



CARL SAGAN
ANN DRUYAN

SOMBRAS DE
ANTEPASSADOS
ESQUECIDOS

«Absorvente, brilhantemente escrito, tocante (...)
Trata-se de uma história não só fascinante,
mas admiravelmente contada.»

Financial Times

CIÊNCIA ABERTA
gradiva

Sombras de
Antepassados
Esquecidos

EM BUSCA DO QUE SOMOS

CARL SAGAN
ANN DRUYAN

Shadows of Forgotten Ancestors
1992

CARL SAGAN e ANN DRUYAN

SOMBRAS DE ANTEPASSADOS ESQUECIDOS

Título original inglês: Shadows of Forgotten Ancestors

1992, by Carl Sagan e Ann Druyan

Tradução: Lucinda Maria dos Santos Silva

Revisão técnica: Luis Narciso e Jorge Branco

Revisão do texto: José Soares de Almeida

Fotocomposição: Gradiva

Impressão e acabamento: Tipografia Guerrall&Iseu

Direitos reservados para Portugal a: Gradiva — Publicações, L.da Rua

Almeida e Sousa, 21, r/c esq. — Telef. 3 97 4067 / 8

1350

Lisboa

1ª edição : Maio de 1996

2ª edição: Março de 1997

Depósito legal nº 108 430/97

Para Lester Grinspoon, cujo exemplo nos assegura que a nossa espécie pode ter as qualidades necessárias.

OS AUTORES

Índice

Introdução

Prólogo: a ficha do órfão

1. Na Terra como no céu
 2. Flocos de neve caídos na lareira
 3. "Que fazes"?
 4. Um evangelho de imundície
 5. A vida é apenas uma palavra de três letras
 6. Nós e eles
 7. Quando o fogo era novidade
 8. Sexo e morte
 9. Que finas divisórias
 10. O penúltimo recurso
 11. Domínio e submissão
 12. A violação de Cênis
 13. O mar da criação
 14. Ganguelândia
 15. Reflexões mortificantes
 16. Vidas dos macacos
 17. Advertir o conquistador
 18. Arquimedes dos macacos
 19. O que é ser-se humano
 20. O animal interior..
 21. Sombras de antepassados esquecidos
- Epílogo



Escultura do rio Sepik, planalto central de Papua Nova Guiné

*Assim falou; e eu ansiei
Por abraçar o fantasma de minha mãe.
Três vezes tentei agarrar a sua imagem
E três vezes ela me fugiu por entre os dedos
Como uma sombra, como um sonho.*

HOMERO
Odisseia

Introdução

Tivemos ambos muita sorte. Fomos criados por pais que assumiram seriamente a responsabilidade de constituírem eles fortes na cadeia de gerações. Podemos dizer que as pesquisas que deram origem a este livro se iniciaram na nossa infância, num tempo em que nos sentíamos defendidos de todas as contrariedades por um amor e uma proteção incondicionais.

É um velho costume dos mamíferos, nem sempre fácil, sobretudo na sociedade moderna, onde abundam os perigos, alguns sem precedentes.

O livro propriamente dito começou na década de 80, quando a rivalidade entre os Estados Unidos e a União Soviética estava a gerar uma cisão potencialmente fatídica, com 60 000 armas nucleares acumuladas por razões de dissuasão, coação, orgulho e temor. Cada uma das duas nações autoelogiava-se e desabonava a outra, descrevendo por vezes os seus naturais como seres infra-humanos. Os Estados Unidos gastaram 10

biliões de dólares na guerra fria — o suficiente para comprar tudo o que havia no país, exceto a terra. Entretanto, as infraestruturas entravam em colapso, o ambiente deteriorava-se, o processo democrático subvertia-se, a injustiça proliferava e os Estados Unidos passavam de credor dominante a principal devedor do planeta. Constantemente nos interrogamos sobre a forma como nos metêramos nesse sarilho e como sairíamos dele.

Conseguiríamos sair dele?

Assim, lançamo-nos no estudo das raízes políticas e emocionais da corrida aos armamentos nucleares — que nos levou à Segunda Guerra Mundial, cujas origens estavam, claro, na Primeira Guerra Mundial, que fora uma consequência direta da implantação do Estado-nação, que, por sua vez, remonta aos primórdios da civilização, subproduto da invenção da agricultura e da domesticação de animais, após um período muito longo durante o qual nós, seres humanos, fomos caçadores-coletores.

Não houve qualquer corte abrupto neste processo, um ponto do qual pudéssemos dizer: "É aqui que residem as causas dos nossos problemas."

Sem darmos por isso, estávamos a olhar para os primeiros homens e seus antecessores. Concluímos que os acontecimentos de épocas muito remotas, anteriores à existência dos seres humanos, são cruciais para a compreensão da armadilha em que a nossa espécie parece ter-se lançado.

Decidimos olhar para dentro de nós, reconstituir o maior número possível de voltas e reviravoltas da evolução da nossa espécie. Fizemos ambos um pato, o de não desistirmos fosse qual fosse o ponto a que as pesquisas nos levassem. Ao longo dos anos aprendêramos muito um com o outro, mas as nossas opiniões nem

sempre coincidiam. Por outro lado, havia a possibilidade de um de nós (ou os dois) ter de abdicar de algumas das suas mais profundas convicções. Contudo, se tivéssemos êxito, ainda que parcialmente, talvez fôssemos capazes de compreender muito mais do que os nacionalismos, a corrida aos armamentos nucleares e a guerra fria.

Quando terminamos o livro, já não havia guerra fria, mas, de certa forma, continuamos a viver em insegurança. Perigos novos acercam-se lenta mente da ribalta, enquanto outros, nossos velhos conhecidos, despertam do seu sono temporário. Confrontamo-nos com um recrudescimento terrível da violência étnica, com o reaparecimento dos nacionalismos, com dirigentes ineptos, educação deficiente, famílias desequilibradas, degradação ambiental, extinção de espécies, população em crescimento explosivo, cada vez mais milhões sem nada a perder. A necessidade de entendermos como chegamos a esta situação embaraçosa e como podemos sair dela parece-nos agora mais urgente do que nunca.

Este livro refere-se ao passado remoto, aos passos mais importantes na formação das nossas origens. Posteriormente teceremos as linhas aqui traçadas. As nossas pesquisas conduziram-nos aos escritos dos que nos precederam, a eras longínquas e a outros mundos, através de uma grande diversidade de disciplinas. Tentamos não esquecer o aforismo do físico Niels Bohr: "A clareza sobre a vastidão." No entanto, a vastidão requerida pode ser ligeiramente desencorajadora. Os homens ergueram muros muito altos entre os ramos do conhecimento essenciais ao nosso trabalho — as várias ciências, a política, as religiões, a ética. Para vencermos os obstáculos procuramos fendas nos muros, tentamos saltá-los ou cavar e passar por baixo deles. Sentimo-nos na obrigação de pedir desculpa pelas nossas limitações, pelas insuficiências do nosso saber e discernimento, mesmo cientes de que as nossas pesquisas não têm qualquer possibilidade de êxito quando não existem brechas nos muros. E esperamos que aquilo em que fracassamos possa servir de inspiração (ou de provocação) a outros que venham um dia a fazer melhor.

O que nos propomos dizer baseia-se nos conhecimentos que adquirimos em muitos domínios da ciência e que o leitor deve desde já ficar a saber serem imperfeitos e limitados. A ciência nunca está concluída, está cada vez mais próxima da compreensão total e rigorosa da Natureza, mas nunca chega a alcançá-la. O fato de tantas descobertas importantes terem sido feitas nos últimos cem anos, até mesmo na última década, mostra-nos que ainda há muito a fazer. No panorama da ciência são constantes os debates, as correções, os aperfeiçoamentos, os retrocessos penosos e as descobertas revolucionárias. Apesar de tudo, aparentemente, sabe-se hoje o suficiente para reconstituir os passos principais do processo evolutivo de que somos o produto final.

Na nossa jornada encontramos muitos que, com toda a generosidade, nos

encorajaram, nos deram o seu tempo e nos facultaram a sua sabedoria e os seus conhecimentos e muitos outros que, cuidadosa e criticamente, leram o manuscrito total ou parcialmente. Dessa preciosa ajuda resultou a eliminação de muitas deficiências e a correção de erros de detalhe ou interpretação. Agradecemos especialmente a Diane Ackerman; Christopher Chyba, do Ames Research Center, da NASA; Jonathan Cott; James F. Crow, do Departamento de Genética da Universidade do Wisconsin; Richard Dawkins, do Departamento de Zoologia da Universidade de Oxford; Irvan de Vore, do Departamento de Antropologia da Universidade de Harvard; Frans B. M. de Waal, do Departamento de Psicologia da Universidade de Emory e do Centro de Pesquisa de Primatas de Yerkes; James M. Dabbs Jr., do Departamento de Psicologia da Universidade Estadual da Geórgia; Stephen Emlen, do Departamento de Neurobiologia e Ciências do Comportamento da Universidade de Cornell; Morris Goodman, do Departamento de Anatomia e biologia Celular da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Wayne; Stephen Jay Gould, do Museu de Zoologia Comparada da Universidade de Harvard; James L. Gould e Carol Grant Gould, do Departamento de Biologia da Universidade de Princeton; Lester Grinspoon, do Departamento de Psiquiatria da Faculdade de Medicina de Harvard; Howard E. Gruber, do Departamento de Psicologia do Desenvolvimento da Universidade de Columbia; Jon Lomberg; Nancy Palmer, do Shorenstein Barone Center on the Press and Politics da Kennedy School of Government da Universidade de Harvard; Lynda Obst; William Provine, dos Departamentos de Genética e História da Ciência da Universidade de Cornell; Duane M. Rumbaugh e E. Sue Savage-Rumbaugh, do Centro de Estudos Linguísticos da Universidade Estadual da Geórgia; Dorion, Jeremy e Nicholas Sagan; J. William Schopf, do Centro de Estudos da Evolução e da Origem da Vida da Universidade da Califórnia, Los Angeles; Morty Sills; Steven Soter, da Smithsonian Institution; Jeremy Stone, da Federação de Cientistas Americanos; Paul West. Muitos cientistas enviaram-nos amavelmente exemplares das suas obras no prelo. Carl Sagan agradece ainda aos seus primeiros professores de ciência, H. J. Muller, Sewall Wright e Joshua Lederberg. Nenhuma destas pessoas é responsável por quaisquer erros ou imperfeições que tenham subsistido neste livro.

Estamos também profundamente gratos àqueles que nos auxiliaram na realização deste trabalho ao longo dos seus sucessivos rascunhos. Pela perfeição na pesquisa bibliográfica, transcrições, registro de documentos e muitas coisas mais, estamos muito especialmente gratos a Karenn Gobrecht, assistente de Ann Druyan, e a Eleanor York, assistente de longa data de Carl Sagan na Universidade de Cornell. Agradecemos também a Nancy Birn Struckman, Dolores Higareda, Michelle Lane, Loren Nooney, Graham Parks, Deborah Pearlstein e John P. Wolff. O excelente sistema da biblioteca da Universidade de Cornell constituiu

um recurso decisivo para a redação deste livro, que não poderia ter sido escrito sem a ajuda de Maria Farge, Julia Ford Diamonds, Lisbeth Collacchi, Mamie Jones e Leona Cummings.

Estamos em dívida com Scott Meredith e Jack Scovil, da agência literária Scott Meredith, pelo encorajamento e pelo apoio ilimitados.

Muito nos apraz que este livro se tenha tornado uma realidade sob a ação de Ann Godoff, nossa revisora; também agradecemos a Harry Evans, Joni Evans, Nancy Inglis, Jim Lambert, Carol Schneider e Sam Vaughtan, da Random House.

Walter Andersen, diretor da revista Pnrade, possibilitou-nos apresentar as nossas ideias a um público o mais vasto possível. Foi, sem dúvida, um grande prazer trabalhar com ele, bem como com o chefe de redação David Currier.

Este livro dirige-se a um grande e variado leque de leitores. Para tornarmos as coisas mais claras para todos realçamos determinadas questões mais do que uma vez ou em diferentes contextos, ainda que nos tenhamos esforçado por referir sempre particularidades e exceções. Por vezes, o pronome nós designa os autores do livro, mas, por norma, refere-se à espécie humana; o contexto dar-lhe-á a aceção correta. Para aqueles que desejem aprofundar algumas questões, inserimos no final do livro uma lista de referências bibliográficas, obras técnicas ou de divulgação, assinaladas no texto com expoentes numéricos. Também no final o leitor poderá encontrar um conjunto de comentários adicionais, notas e esclarecimentos.

Embora as duas obras pouco tenham em comum, o título do livro foi-nos sugerido por um filme perturbador de Seguei Parajanov, realizado em 1964.

Finalmente, convém referir que o fato de nos termos tornado pais de Alexandra Rachel e Samuel Democritus — adorados homônimos de antepassados inesquecíveis — durante a escrita deste livro contribuiu para que nos sentíssemos especialmente inspirados e desejosos de publicá-lo.

CARL SAGAN
ANN DRUYAN
Janeiro de 1992

Prólogo

A ficha do órfão

A escuridão imensa e arrebatadora é quebrada aqui e ali por um débil ponto luminoso que, observado de mais perto, se revela um poderoso sol incandescente num incêndio termonuclear e aquece um pequeno volume do espaço à sua volta. O universo resume-se quase só a um vazio negro e, contudo, o número de sóis existentes é espantoso. As regiões na vizinhança imediata desses sóis representam uma fração mínima da vastidão do cosmos, mas muitas — talvez a maioria dessas alegres, brilhantes e clementes regiões circum-estelares — são, provavelmente, ocupadas por mundos. Só na galáxia da Via Láctea deve haver 100 mil milhões de mundos, nem demasiado próximos, nem demasiado distantes do sol local, à volta do qual orbitam em silenciosa homenagem gravitacional.

Esta é a história de um desses mundos, talvez não muito diferente dos outros; é sobretudo a história dos seres que nele evoluíram e, de entre esses, de uma espécie em particular.

Para estar vivo milhões de anos após a origem da vida, um ser tem de ser resistente, engenhoso e afortunado, a fim de escapar aos muitos perigos que surgem pelo caminho. As formas de vida podem, por exemplo, vingar por serem pacientes ou vorazes, solitárias e camufladas ou pródigas em descendentes, predadoras temíveis ou capazes de fugir para um lugar seguro, nadadoras ou escavadoras de tocas ágeis, desembaraçadas na libertação de líquidos nocivos e desorientadores ou mestras na arte de se infiltrarem no próprio material genético de outros seres, ou então por se encontrarem, casualmente, num local distante quando os predadores atacam, o rio fica envenenado ou os recursos alimentares escasseiam. Os seres em que estamos especialmente interessados eram, até há não muito tempo, extremamente gregários, barulhentos, belicosos, arbóricolas, autoritários, sensuais e espertos, utilizavam ferramentas, tinham uma infância prolongada e mostravam afeto pelos filhos. Uma coisa levou à outra e, num abrir e fechar de olhos, os seus descendentes multiplicaram-se por todo o planeta, dizimaram os rivais, inventaram tecnologias que transformariam o mundo e representariam um perigo mortal para si próprios e para muitos dos seres com quem partilhavam a sua pequena casa. Simultaneamente, começaram a visitar os planetas e as estrelas.

Quem somos? Donde viemos? Por que somos assim, e não de outra maneira? Que significa ser humano? Seremos capazes, em caso de necessidade, de operar mudanças fundamentais, ou as mãos sem vida dos nossos antepassados

desconhecidos empurram-nos indiscriminadamente numa direção qualquer fora do nosso controle, para nossa sorte ou nossa desgraça? Poderemos alterar a nossa maneira de ser, melhorar as nossas sociedades? Poderemos deixar aos nossos filhos um mundo melhor do que aquele que nos foi legado? Poderemos libertá-los dos demônios que nos atormentam e perseguem a nossa civilização? Seremos, afinal, suficientemente sensatos para sabermos quais as mudanças a fazer? Seremos fiáveis na condução do nosso próprio futuro?

Muitos pensadores temem que os nossos problemas se tenham tornado demasiado grandes para nós e que, por razões inerentes à própria natureza humana, sejamos incapazes de resolvê-los; creem que perdemos o rumo, que as ideologias políticas e religiosas dominantes não conseguem deter uma sinistra e prolongada estagnação na resolução dos problemas da humanidade — estagnação que as mesmas ideologias, aliás, ajudaram a formar, através da rigidez, da incompetência e da inevitável corrupção do poder. Será assim e, se for, poderemos fazer alguma coisa para remediar a situação?

Ao tentar saber quem somos, cada cultura humana inventou um conjunto de mitos. As contradições dentro de nós são devidas à luta de divindades rivais, mas igualmente fortes, a um criador imperfeito, ou, paradoxalmente, a um anjo que se rebelou contra o Todo-Poderoso, ou ainda à luta mais desigual entre um ser onnipotente e seres humanos desobedientes. Tem havido também quem afirme que os deuses nada têm a ver com isso. Nanrei Kabori, o último abade do Templo do Dragão Brilhante, um santuário budista em Quioto, disse-nos um dia: "Deus é uma invenção do homem. Por isso, a natureza de Deus é apenas um mistério superficial. O mistério realmente profundo é o da natureza do homem."

Se a vida e os homens tivessem começado a existir apenas há centenas ou mesmo milhares de anos, talvez pudéssemos conhecer melhor o nosso passado. Seria muito pouco o que de significativo na nossa história nos ficaria vedado e alcançaríamos com facilidade o princípio dos princípios.

Mas não, a nossa espécie tem centenas de milhares de anos, o gênero *Homo* milhões de anos, os primatas dezenas de milhões de anos e a vida cerca de 4 bilhões de anos. Os registros escritos legados pelos nossos antepassados abarcam tão-somente o último milionésimo da história da vida na Terra. As nossas origens, os acontecimentos mais importantes da fase inicial do nosso desenvolvimento, não são prontamente acessíveis ao nosso conhecimento, não podemos encontrá-los na memória viva nem nos anais da nossa espécie. O nosso alcance em termos de tempo é patética e perturbadoramente superficial.

A grande maioria dos nossos antepassados são-nos totalmente desconhecidos.

Não têm nomes, rostos ou manias, nem lhes conhecemos qualquer anedota de família. Se um antepassado do leitor, há umas cem gerações — para não falar em mil ou 10 000 —, viesse ao seu encontro na rua, de braços abertos, ou lhe desse muito simplesmente uma palmadinha nas costas, retribuiria o cumprimento

ou chamaria a polícia?

Nós próprios, autores deste livro, possuímos um conhecimento tão reduzido do historial das nossas famílias que apenas conseguimos recuar claramente até duas gerações, vagamente até três, e quase nada além disso. Nem sequer sabemos os nomes — quanto mais as profissões, os países de origem ou as histórias pessoais — dos nossos trisavós.

E cremos que a maioria das pessoas na Terra se encontram igualmente isoladas no tempo. Para quase ninguém existem registos que preservem a memória dos antepassados, nem que seja de há uma ou duas gerações.

Uma longa cadeia de seres, humanos e não só, liga cada um de nós aos seus antepassados mais remotos. Apenas os elos mais recentes estão iluminados pela débil luz da memória viva — todos os outros mergulham em diversos graus de escuridão, tanto mais impenetrável quanto mais distantes no tempo. Até as famílias mais afortunadas, que conseguiram manter meticulosos registos, abrangem, quando muito, umas dezenas de gerações passadas. E, no entanto, há 100 000 gerações já os nossos antepassados eram reconhecidamente humanos e as eras geológicas estendem-se para lá deles. Para a maior parte de nós a luz avança com as gerações e à medida que as novas vão nascendo perdemos a informação a respeito das antigas. Somos deserdados do nosso passado, separados das nossas origens, não devido a qualquer amnésia ou lobotomia, mas à brevidade da nossa vida e às imensas e insondáveis perspectivas de tempo que nos separam delas.

Nós, humanos, somos como um recém-nascido deixado na soleira da porta sem um bilhete a explicar quem é, donde veio, que carga hereditária de qualidades e defeitos traz consigo ou quem seriam os seus antepassados.

Estamos ansiosos por ver a ficha do órfão.

Em muitas culturas inventamos repetidamente fantasias animadoras a respeito dos nossos progenitores — quanto nos amaram, como foram heroicos e imponentes. Tal como os órfãos, culpamo-nos por vezes por termos sido abandonados. A culpa deve ter sido nossa. Fomos talvez demasiado pecadores, ou moralmente incorrigíveis. Inseguros, agarramo-nos a estas histórias, impondo as mais duras penas a todo aquele que se atreva a duvidar delas. Sempre é melhor do que nada, melhor do que admitir a ignorância quanto às nossas origens, melhor do que reconhecer que fomos abandonados nus e indefesos, um enjeitado numa soleira de porta.

Tal como se diz que um bebé se considera o centro do universo, também nós, em tempos, estávamos seguros não só da nossa posição central, mas também de que o universo fora criado para nós. Este conceito, antigo e confortável, esta visão segura do mundo, tem vindo a ruir ao longo dos últimos cinco séculos. Quanto mais fomos aprendendo sobre a forma como o mundo se formou, menos necessidade sentimos de invocar um deus, ou deuses, o que nos levou a concluir

que qualquer intervenção divina teria de ser o mais remota possível no tempo e na causalidade. O preço de crescermos é perdermos o encanto protetor.

A adolescência é uma volta na montanha-russa.

Quando, em 1859, foi aventado que as nossas próprias origens podiam ser entendidas com base num processo natural não místico — que dispensava a existência de um ou mais deuses —, a nossa dolorosa noção de isolamento tornou-se praticamente completa. Nas palavras do antropólogo Robert Redfield, o universo começou a "perder o seu carácter moral" e tornou-se "indiferente, um sistema desinteressado do homem".

Além disso, sem Deus, ou deuses, e sem a ameaça constante da punição divina, não serão os homens como bichos? Dostoievski advertiu para o fato de que aqueles que rejeitam a religião, por muito bem-intencionados que sejam, "acabarão por ensopear a terra em sangue".

Outros frisaram que o derramamento de sangue se tem verificado desde a aurora da civilização — e, frequentemente, em nome da religião.

A perspectiva desagradável de um universo indiferente — ou, pior, de um universo sem sentido — gerou medo, rejeição, enfado e a noção de que a ciência é um instrumento de alienação. As verdades frias da nossa era científica são, para muitos, hostis. Sentimo-nos sós e desamparados.

Ansiamos por um propósito que dê significado à nossa existência. Não queremos que nos digam que o mundo não foi feito para nós. Não nos deixamos impressionar com códigos éticos definidos por mortais: queremos uma mão estendida lá de cima. Estamos relutantes em reconhecer os nossos parentes, que ainda são uns estranhos para nós. Sentimo-nos envergonhados: depois de imaginarmos o nosso antecessor como rei do universo, pedem-nos que aceitemos descendermos do mais baixo que há — barro, lodo e seres insignificantes, tão minúsculos que são invisíveis a olho nu.

De que serve darmos atenção ao passado? Por que havemos de incomodar-nos com analogias penosas entre homens e bichos? Por que motivo não nos limitamos, muito simplesmente, a olhar para o futuro? Estas perguntas têm resposta. Se não soubermos do que somos capazes — e não se trata apenas de santos célebres e criminosos de guerra conhecidos —, não saberemos do que teremos de proteger-nos, quais as tendências humanas a encorajar e aquelas contra as quais devemos acautelar-nos.

Desse modo, não fazemos a mínima ideia das linhas de ação humana propostas que são realistas nem das que se apresentam como inviáveis e de um sentimentalismo perigoso. A filósofa Mary Midgley escreveu:

Saber que tenho, por natureza, mau feitio não me obriga a perdê-lo. Pelo contrário, deve ajudar-me a mantê-lo, obrigando-me a distinguir a minha irritação normal da indignação moral. Por conseguinte, a minha liberdade não parece particularmente ameaçada pelo fato de eu o admitir, nem por qualquer

explicação do significado do meu mau feito por comparação com os animais.

O estudo da história da vida, do processo evolutivo e da natureza dos outros seres que conosco habitam o planeta começou a lançar um pouco de luz sobre esses elos remotos da cadeia. Não travamos conhecimento com os nossos antepassados, mas começamos a aperceber-nos da sua presença na escuridão. Aqui e ali identificamos as suas sombras. Em tempos foram tão reais como nós. As nossas naturezas e as deles estão indissolivelmente ligadas, apesar das eternidades que nos separam.

A resposta à pergunta "quem somos?" está nessas sombras.

Quando iniciamos a busca das nossas origens, utilizando os métodos e as descobertas da ciência, fizemo-lo quase com uma sensação de temor, com medo do que pudéssemos encontrar. Mas descobrimos, pelo contrário, não só um espaço, mas uma razão para a esperança, como procuramos explicar neste livro.

A verdadeira ficha do órfão é extensa. Nós, humanos, já revelamos alguns excertos, por vezes algumas páginas seguidas, mas nada tão elaborado como um capítulo inteiro. Muitas das palavras estão esborratadas.

A maioria deve ter-se perdido.

Eis, pois, uma versão de algumas das páginas iniciais da ficha do órfão, o bilhete que faltava e que deveria ter vindo a acompanhar o enjeitado na soleira da porta, algo que diz respeito aos nossos primórdios e aos nossos antepassados desconhecidos, fundamentais para o desfecho da nossa história. Tal como muitas histórias de família, esta começa nas trevas — tão antigas e longínquas, em circunstâncias tão inauspiciosas, que ninguém então poderia ter imaginado aonde tudo conduziria.

Preparemo-nos para seguirmos o rasto da história da vida e percorrermos o caminho que conduziu até nós — como viemos a ser o que somos.

Impõe-se que comecemos pelo princípio. Ou mesmo um pouco antes.

Na Terra como no céu

*Há quanto tempo vêm as estrelas
A desvanecer-se
A luz a enfraquecer...*
VANSEN (748-834, China)

*Para a formação da Terra eles disseram "Terra".
Ela surgiu de repente, como uma nuvem, como uma bruma, a formar-se, a
desabrochar [...]*
PN'OL VUH: The Muyun Bnok

Nada vive eternamente, tanto no céu como na Terra. Até as estrelas envelhecem, definham e morrem. Houve uma vez um tempo antes de o Sol e a Terra existirem, um tempo antes de haver dia ou noite, antes, muito antes, de existir alguém para registrar o início para os que viessem depois.

Mesmo assim, imagine o leitor que foi testemunha desse tempo.

Uma vasta massa de gás e poeira está rapidamente a desfazer-se sob seu próprio peso, a rodopiar cada vez mais depressa, a transformar-se, uma nuvem turbulenta e caótica, naquilo que parece ser um disco delgado, nítido e regular. Exatamente no seu centro arde sem chama um fogo rubro e lânguido. Observe lá do alto, por cima do disco, durante 100 milhões de anos e verá a massa central tornar-se mais branca e mais brilhante, até que, após algumas tentativas abortadas e incompletas, explode num clarão, um fogo termonuclear sufocado. Nasceu o Sol. Fielmente, ele brilhará durante os 5 bilhões de anos seguintes — até a matéria dentro do disco ter evoluído para seres capazes de reconstituírem as particularidades da sua origem e da deles próprios. Somente as regiões mais interiores do disco são iluminadas, pois, mais para fora, a luz do Sol não consegue chegar. Mergulhe nos recessos da nuvem para observar as maravilhas que aí se operam. E descobrirá um milhão de pequenos mundos rodopiando em redor do grande fogo central. Aqui e além uns milhares deles, grandes, muitos a girar perto do Sol, mas outros a grandes distâncias, estão destinados a encontrar-se, a fundir-se, a transformar-se na Terra. O disco rodopiante do qual se formam os mundos aglutinou-se a partir da matéria esparsa que salpica uma vasta região do

vaco interestelar dentro da galáxia da Via Láctea. Os átomos e partículas que o formam são destroços da evolução galáctica — aqui, um átomo de oxigênio produzido a partir do hélio no inferno incandescente de alguma estrela gigante vermelha há muito extinta; além, um átomo de carbono expelido da atmosfera de uma estrela rica em carbono nalgum sector galáctico muito diferente; agora temos um átomo de ferro que ficou livre para participar na formação do mundo através da poderosa explosão de uma supernova no passado ainda mais distante. 5 bilhões de anos após os acontecimentos que descrevemos, estes mesmos átomos talvez circulem na sua corrente sanguínea.

É aqui, no disco escuro, palpitante e fracamente iluminado, que começa a nossa história: não só a história tal como se passou, mas também um grande número de outras versões que poderiam ter existido se as coisas se tivessem passado de forma um nadinha diferente; a história do nosso mundo e da nossa espécie, mas também a história de muitos outros mundos e formas de vida destinados a nunca existirem. O disco está cheio de murmúrios de futuros possíveis.

Durante a maior parte da sua vida, as estrelas brilham pela transmutação de hidrogênio em hélio. Isto acontece a pressões e temperaturas enormes no seu interior. Há 10 milhões de anos, ou mais, que as estrelas vão nascendo na galáxia da Via Láctea — dentro de grandes nuvens de gás e poeira. Rapidamente se perde quando toda a placenta de gás e poeira que em tempos envolveu e alimentou uma estrela, é devorada pela sua inquilina, ou novamente expelida para o espaço interestelar. Quando, são um pouco mais velhas — mas estamos ainda a falar da infância das estrelas — consegue distinguir-se um disco maciço de gás e poeira com as faixas interiores a girar rapidamente em círculo à volta da estrela e as exteriores movendo-se de forma mais lenta e majestosa. Detectam-se discos idênticos em redor de estrelas que mal saíram da adolescência, mas, neste caso, apenas como leves resquícios do que foram — são, principalmente, poeiras, quase já nenhum gás, e cada grão de poeira é um planeta em miniatura orbitando à volta da estrela central. Nalguns deles conseguimos avistar bandas escuras, isentas de poeiras. Talvez metade das estrelas do céu, mais ou menos tão maciças como o Sol, possuam esses discos. As estrelas mais velhas já não os têm, ou, pelo menos, algo que possamos vislumbrar. O nosso próprio sistema solar retém, até hoje, uma faixa de poeira, muito difusa, em órbita à volta do Sol, chamada nuvem zodiacal, uma reprodução esfiapada do enorme disco do qual nasceram os planetas.

A história que estas observações nos contam é a seguinte: as estrelas formaram-se em grupo a partir de enormes nuvens de gás e poeira. Um bloco de matéria densa atrai o gás e a poeira adjacentes, torna-se maior e mais denso, pode mais eficazmente apropriar-se de mais matéria e lança-se abertamente no processo que o transformará numa estrela.

Quando as temperaturas e pressões dentro dele se tornam demasiado elevadas, os átomos de hidrogênio — de longe o material mais abundante no universo — comprimem-se uns contra os outros e iniciam-se as reações termonucleares. Se isto sucede numa escala suficientemente grande, a estrela acende-se e a escuridão circundante é expulsa. A matéria transforma-se em luz.

A nuvem desfeita começa a girar, achata-se sob a forma de um disco e os grumos de matéria agregam-se — sucessivamente do tamanho de partículas de fumo, grãos de areia, rochas, penedos, montanhas e asteroides.

O crescimento continua mediante a absorção gravitacional dos detritos pelos objetos maiores. As faixas isentas de poeira constituem as zonas de alimentação dos jovens planetas. Mal a estrela central começa a brilhar, liberta também baforadas de hidrogênio que devolvem partículas ao vazio. Talvez algum outro sistema de mundos, destinado a aparecer milhões e milhões de anos mais tarde nalguma região distante da Via Láctea, confira alguma utilidade a esses blocos de construção rejeitados.

Nos discos de gás e poeira que rodeiam muitas estrelas próximas veem-se, digamos, os viveiros nos quais se vão acumulando e fundindo mundos longínquos e exóticos. Por toda a nossa galáxia existem nuvens interestelares imensas, irregulares, encrespadas e escuras como breu, que se desfazem sob a sua própria gravidade e geram estrelas e planetas.

Acontece cerca de uma vez por mês. No universo observável — contendo algo como 100 bilhões de galáxias —, talvez se forme uma centena de sistemas solares em cada segundo. Nessa profusão de mundos, muitos serão áridos e desertos. Outros podem ser luxuriantes e férteis, nos quais seres perfeitamente adaptados às diversas circunstâncias ambientais se desenvolvem, atingem a maturidade e tentam reconstituir os seus primórdios. O universo é incalculavelmente pródigo.

Agora que a poeira assentou e o disco se adelgaça já é possível descortinar o que se passa lá em baixo. Girando em volta do Sol, vê-se um grande número de asteroides, todos em órbitas levemente diferentes.

Pacientemente, continue a observar. Passam-se várias eras. Com tantos corpos a moverem-se assim tão rapidamente, a colisão de mundos é apenas uma questão de tempo. Se observar mais de perto, poderá ver as colisões que ocorrem em quase toda a parte. O sistema solar nasce no meio de uma violência quase inimaginável. Por vezes a colisão é rápida e frontal e de uma explosão devastadora, ainda que silenciosa, nada mais resta do que cacos e fragmentos. Noutras — quando dois asteroides estão em órbitas e velocidades quase idênticas — as colisões são mais como cotoveladas, toques suaves, os corpos ficam unidos, surgindo então um asteroide duplo, maior.

Passada uma ou duas eras, apercebe-se de que vários corpos muito maiores estão a desenvolver-se — mundos que, por sorte, escaparam a uma colisão

desintegradora nos primeiros e mais vulneráveis tempos da sua existência. Esses corpos — cada um deles instalado na sua própria zona de alimentação — vão avançando por entre os asteroides mais pequenos e devoram-nos. Cresceram de tal maneira que a sua gravidade lhes limou as irregularidades; estes mundos maiores são esferas quase perfeitas. Quando se aproxima de um corpo mais maciço, ainda que não o bastante para com ele colidir, um asteroide dá uma guinada, a sua órbita altera-se. Na nova trajetória pode vir a embater noutra corpo qualquer, talvez até a desfazê-lo em mil pedaços, a sofrer uma morte pelo fogo ao precipitar-se no interior do jovem sol que consome a matéria que o rodeia ou a ser gravitacionalmente ejectado para a gélida escuridão interestelar.

Poucos são os que se encontram em órbitas tranquilas, sem serem devorados, pulverizados, fritos ou exilados. Esses continuam a crescer.

Acima de uma certa massa, os mundos maiores atraem não só a poeira, mas também grandes fluxos de gás interplanetário. Veja como se desenvolvem; finalmente, cada um está com uma vasta atmosfera de hidrogénio e hélio, a qual envolve um núcleo de rocha e metal. Passam a ser os quatro planetas gigantes: Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno. Verá surgirem então os traços característicos da nuvem envolvente. Colisões de cometas com as luas daqueles planetas cinzelam anéis elegantes, enfeitados, iridescentes e efêmeros. Os pedaços de um mundo que explodiu voltam a juntar-se, dando origem a uma nova lua amolgada, esquisita, feita de retalhos. Diante dos seus olhos, um corpo com as dimensões da Terra raspa a superfície de Úrano, fazendo-o tombar para um dos lados, pelo que de imediato cada um deles alinha os respetivos polos com o longínquo Sol.

Mais para o interior, onde o disco de gás entretanto se dissipou, alguns desses mundos estão a transformar-se em planetas, como a Terra, uma outra categoria de sobreviventes nesta roleta russa gravitacional de aniquilamento de mundos. A acumulação final dos planetas interiores não leva mais de 100 milhões de anos, mais ou menos o equivalente, comparando a existência do sistema solar com a duração média da vida de um ser humano, aos primeiros nove meses. Sobrevive uma zona em forma de donut (rosca) com milhões de planetoides rochosos, metálicos e orgânicos: a cintura de asteroides. Biliões de pequenos corpos celestes gelados, os cometas, mergulhados na escuridão além do planeta mais distante, descrevem lentamente as suas órbitas à volta do Sol.

Estão agora formados os principais astros do sistema solar. A luz do Sol jorra através de um espaço interplanetário transparente e quase isento de poeiras, aquecendo e iluminando os mundos. Estes continuam a correr e a querenar em volta do Sol. Mas observe mais de perto ainda e verá que estão a operar-se outras mudanças.

Recorde-se de que nenhum destes mundos tem querer; nenhum pretende estar numa determinada órbita. Aqueles, porém, que se encontram em órbitas circulares, bem-comportadas, tendem a crescer e a prosperar, ao passo que os

que estão em órbitas vertiginosas, rebeldes, excêntricas ou imprudentemente inclinadas tendem a ser afastados. Com o passar do tempo, a confusão e o caos do primitivo sistema solar amainam lentamente, dando lugar a um conjunto de trajetórias firmemente mais ordenadas, simples, regularmente espaçadas e, aos nossos olhos, de uma beleza cada vez maior. Certos corpos celestes são selecionados para sobreviverem, outros para serem destruídos ou exilados. Esta seleção de mundos ocorre através da aplicação de algumas leis do movimento e da gravidade extremamente simples. Não obstante a política de boa vizinhança dos mundos bem-comportados, pode ver-se, de vez em quando, um asteroide nitidamente azougado em rota de colisão. Nem mesmo um astro com a órbita circular mais circunspecta tem qualquer garantia de que não será totalmente aniquilado. Para continuar a sobreviver, um mundo como a Terra tem também de continuar a ter sorte.

É surpreendente o papel que algo muito parecido com a sorte tem em tudo isto. Não é possível saber de antemão qual o asteroide que será despedaçado ou expulso e qual o que, em segurança, atingirá a maturidade como planeta. Existem tantos objetos num conjunto tão complexo de interações mútuas que é muito difícil dizer — olhando apenas para a configuração inicial, de gás e poeira, ou até mesmo de os planetas se terem mormente formado — qual virá a ser a distribuição final dos mundos. Talvez algum outro observador suficientemente avançado possa descobri-lo e prever o seu futuro — ou até pô-lo em marcha para que, milhares de milhões de anos mais tarde, através de alguma sequência de processos complexa e sutil, surja, lentamente, um desfecho desejado.

Mas isso ainda não é para os seres humanos.

Começamos por uma nuvem caótica e irregular de gás e poeira aos tombos e contrações na noite interestelar e acabamos por ficar com um sistema solar elegante e precioso como uma joia, com uma luz brilhante, com os planetas ordenadamente espaçados, tudo certinho como um relógio.

Os planetas mantêm-se separados, já o percebemos, pois os que não o fizeram acabam por morrer.

É fácil entender o motivo por que alguns dos físicos da Antiguidade que penetraram pela primeira vez na realidade das órbitas coplaneares e sem se interceptarem dos planetas julgaram ver nisso a ação de um criador.

Eram incapazes de conceber qualquer outra hipótese alternativa que explicasse uma precisão e um ordenamento tão grandiosos. Mas, à luz dos conhecimentos atuais, não existe aqui qualquer sinal de orientação divina, nada, pelo menos, fora da física e da química. Vemos, pelo contrário, as provas de um tempo de violência implacável e constante no qual foram, de longe, muito mais os mundos destruídos do que os preservados.

Atualmente sabemos como é que a delicada precisão que o sistema solar agora exhibe foi extraída do desordenamento de uma nuvem interestelar

rodopiante por leis da Natureza que podemos entender — movimento, gravitação, dinâmica dos fluidos e química física. A aplicação contínua de um processo seletivo irracional pode converter o caos em ordem.

A nossa Terra nasceu nessas circunstâncias há cerca de 4,5 ou 4,6 mil milhões de anos, um pequeno mundo de rocha e metal, o terceiro a contar do Sol. Não devemos, porém, imaginá-la a emergir placidamente para a luz do Sol vinda das suas catastróficas origens. Não houve um só momento em que as colisões de pequenos mundos com a Terra cessassem por completo; ainda hoje objetos celestes embatem na Terra ou é a Terra que os atinge. O nosso planeta exhibe cicatrizes inconfundíveis de colisões recentes com asteroides e cometas. Só que a Terra possui mecanismos que encham ou cobrem essas feridas — cursos de água, correntes de lava, formações montanhosas, tectónica de placas. As crateras mais antigas já desapareceram. A Lua, porém, não usa maquilhagem. Quando olhamos para lá, ou para as Terras Altas do Sul, em Marte, ou ainda para as luas dos planetas exteriores, encontramos uma miríade de crateras resultantes de impactos, empilhadas umas sobre as outras, como um registo de catástrofes de eras passadas. Dado que nós, humanos, devolvemos à Terra pedaços da Lua e determinamos a sua antiguidade, é agora possível reconstituir a cronologia da caracterização e entrever o espetáculocolisional que em tempos deu forma ao sistema solar. Não se tratou apenas de pequenos impactos ocasionais, mas sim de colisões maciças, estonteantes e apocalípticas — é a inevitável conclusão que se tira do registo preservado nas superfícies de mundos próximos.

Agora, na meia-idade do Sol, já esta parte do sistema solar se libertou de quase todos os pequenos corpos celestes azougados. Existe uma mão-cheia de pequenos asteroides que se aproximam da Terra, mas a hipótese de os maiores virem a atingir o nosso planeta é pequena. Alguns cometas visitam esta parte do sistema solar, vindos da sua distante terra natal.

É lá que, ocasionalmente, são empurrados de raspão por alguma estrela de passagem ou nuvem interestelar maciça e próxima — e uma chuva de asteroides gelados precipita-se no interior do sistema solar. Hoje em dia, porém, os grandes cometas atingem a Terra muito raramente.

Dentro em pouco reduziremos o nosso campo visual a um único mundo, a Terra. Vamos examinar a evolução da sua atmosfera, superfície e interior, e as etapas que conduziram à vida, aos animais e a nós. O nosso campo de observação estreitar-se-á então progressivamente e será fácil imaginarmos-nos isolados do cosmos — um mundo autossuficiente a tratar da sua vida. Mas, de fato, a história e o destino do nosso planeta e dos seres que nele vivem têm sido profunda e crucialmente influenciados ao longo de toda a história da Terra, e não apenas na altura das suas origens, pelo que existe lá fora. Os nossos oceanos, o nosso clima, os "tíjolos" da vida, a mutação biológica, as extinções em massa das espécies, o ritmo e o andamento da evolução da vida, nada disso pode ser

entendido se imaginarmos a Terra hermeticamente isolada do resto do universo, apenas com uma pequena claridade que goteja do exterior.

A matéria que compõe o nosso mundo unificou-se nos céus. Enormes quantidades de matéria orgânica caíram para a Terra, ou foram produzidas pela luz solar, montando o palco para o aparecimento da vida. Uma vez iniciada, a vida sofreu mutações e adaptou-se a um ambiente variável, em parte sob a influência da radiação e colisões do exterior. Atualmente, quase toda a vida na Terra escoa energia colhida da estrela mais próxima. O exterior e o interior não são compartimentos separados.

Com efeito, cada átomo que está cá dentro já esteve em tempos lá fora⁵.

Nem todos os nossos antepassados estabeleceram a mesma distinção nítida que nós fazemos entre a Terra e o céu. Alguns reconheceram aligação. Os avós dos deuses do Olimpo, consequentemente antepassados dos humanos, foram, na mitologia dos Gregos antigos, Uranus, deus do céu, e a sua esposa Gaia, deusa da Terra. As antigas religiões da Mesopotâmia tinham a mesma crença. No Egito dinástico inverteu-se o sexo dos deuses: Mit era a deusa do céu e Geb o deus da Terra. Os deuses principais do Konyak Nagas, na fronteira himalaia da Índia, chamam-se atualmente Gawang, "Terra-céu", e Zangban, "Céu-Terra". Os Maias Quiché (do que é agora o México e a Guatemala) chamavam o universo de Cahuleu, ou seja, literalmente, "Céu-Terra".

É aí que nós vivemos. É daí que viemos. O céu e a Terra são um todo inseparável.

Flocos de neve caídos na lareira

*Não existe ainda uma pessoa, um único animal,
ave, peixe, caranguejo, árvore, rocha, vale, desfiladeiro, prado, floresta.
Apenas e só o céu [...]"*

POPOL VUH
The Mayan Book of the Dawn of Life

*Antes dos tempos áureos e distantes, ó minha adorada,
houve o verdadeiro tempo dos primórdios
e foi então que o mago mais velho preparou as coisas.
Primeiro preparou a Terra; depois preparou o mar;
então disse a todos os animais que podiam vir cá para fora brincar.*

RUDYARD KIPLING
O caranguejo que brincava com o mar

Se pudéssemos dirigir um carro sempre direto para baixo, dentro de uma ou duas horas estaríamos nas profundezas da camada superior da Terra, muito abaixo dos cumes dos continentes, nós nos aproximaríamos de uma região infernal onde as rochas se transformam num líquido viscoso, móvel e escaldante. E, se pudéssemos dirigir sempre reto para cima, dentro de uma hora estaríamos no espaço interplanetário quase isento de ar. Debaixo de nós — azul branco, indescritivelmente vasto e transbordante de vida — estender-se-ia o belo planeta no qual a nossa espécie e tantas outras se desenvolveram.

Habitamos uma zona pouco espessa, de clemência ambiental. Comparada com o tamanho da Terra, é mais fina do que a camada de verniz num grande globo de uma sala de aulas. Mas antigamente, há muito tempo, nem mesmo esta

exíguas fronteiras habitáveis, entre o inferno e o céu, estava preparada para receber vida.

A Terra forma-se na escuridão. Embora o Sol primitivo esteja flamejante, há tanto gás e poeira entre a Terra e o Sol que, de início, não passa a mínima claridade. A Terra está encerrada num casulo negro de detritos interplanetários. Há um ou outro breve clarão, durante o qual se vislumbra um mundo devastado, bexigoso, sem o formato esférico. À medida que acumula cada vez mais matéria, em unidades que vão das poeiras aos asteroides, torna-se mais liso, menos encoçado.

Uma colisão com um asteroide que se desloca a grande velocidade provoca uma exposição estilhaçante e escava uma enorme cratera.

A maior parte do projétil desintegra-se em pó e átomo. ocorre um grande número de choques como este. O gelo transforma-se em vapor.

O planeta fica envolto numa névoa — que retém o calor dos impactos.

A temperatura eleva-se até que a superfície da Terra se liquefaz por completo, um mundo-mar de lava em turbilhão iluminado pelo próprio calor incandescente e coroado por uma asfixiante atmosfera de vapor. São estes os derradeiros estádios da grande unificação.

É nesta altura, em que a Terra é jovem, que se dá a catástrofe mais espetacular da história do nosso planeta: uma colisão com um mundo de grandes dimensões. Este não chega a partir a Terra, mas arranca-lhe um bom bocado, que é expelido para o espaço envolvente. O anel de detritos Orbitais resultante irá em breve fechar-se para dar origem à Lua.

O dia tem então apenas algumas horas. As marés gravitacionais provocadas pela Lua nos mares e no interior da Terra, e por esta no corpo sólido da Lua, afrouxam gradualmente a rotação da Terra e alongam o dia. Desde o momento da sua formação que a Lua se mantém à deriva, longe da Terra. Ainda hoje paira sobre nós, como que a recordar-nos, sinistramente, que, se o mundo com o qual chocamos fosse muito maior, a Terra ter-se-ia espalhado em pedaços pelo sistema solar interior — um mundo azarado e de vida curta, como tantos outros. Nesse caso, os humanos nunca teriam existido. Seríamos apenas mais uma alínea na extensa lista de possibilidades irrealizadas.

Pouco depois de a Terra se ter formado, o seu interior liquefeito começou a ferver, circulavam grandes correntes de convecção, era um mundo em lume brando. O metal pesado precipitou-se para o seu centro, formando um núcleo de massa derretida. Movimentos no ferro líquido começaram a gerar um forte campo magnético.

Chegou então a altura em que o sistema solar ficou praticamente livre de gases, poeiras e asteroides. Na Terra, a atmosfera densa — que mantivera o calor lá dentro — dissipou-se. Foram, aliás, as próprias colisões que ajudaram a lançar essa atmosfera para o espaço. A convecção ainda trazia o magma até a

superfície, mas o calor da rocha derretida podia agora ser irradiado para o espaço. Aos poucos, a superfície da Terra começou a arrefecer. Algumas das rochas solidificaram e formou-se uma crosta fina, frágil de início, que depois se tornou mais espessa e mais dura. Através de falhas e fissuras, o magma, o calor e os gases continuaram a escapar-se do interior.

Pontuado por espasmódicas saraivadas de mundos que se despenhavam do céu, o bombardeamento abrandou. Cada um dos fortes embates produzia uma enorme nuvem de poeira. De início, os embates foram tantos que um manto de finas partículas envolveu o planeta, impedindo que a luz solar chegasse à superfície, e, ao anular, conseqüentemente, o efeito de estufa atmosférica, gelou a Terra. Parece ter havido um período, depois da solidificação do oceano de magma mas antes de terminado forte bombardeamento, em que a Terra, em tempos derretida, se transformou num planeta gelado, combalido. Quem, ao observar esse mundo desolador, poderia dá-lo como apto para a vida? Qual o excêntrico Otimista capaz de prever que um dia ainda nasceriam peônias e águias desse deserto?

A atmosfera primitiva havia sido ejetada para o espaço pela implacável chuva de asteroides. Agora, do interior, elevava-se tremulamente uma segunda, que se mantinha. À medida que os impactos foram diminuindo, Os mantos globais de poeira rarefizeram-se. Visto da superfície da Terra, o Sol devia exibir um brilho trêmulo, como num filme antigo.

Houve, portanto, um momento em que a luz solar atravessou pela primeira vez o manto de poeira, quando, pela primeira vez, o Sol, a Lua e as estrelas puderam ser vistos e não havia lá ninguém para os ver. Houve um primeiro nascer do Sol e um primeiro cair da noite.

Nos períodos ensolarados, a superfície aquecia. O vapor de água libertado arrefecia e condensava-se; formavam-se gotículas de água que, escorrendo, iam encher as terras baixas e as bacias escavadas pelos impactos. Os blocos de gelo continuavam a cair do céu, vaporizando-se à chegada. Enxurradas de chuvas extraterrestres ajudaram a formar os mares primitivos.

As moléculas orgânicas compõem-se de carbono e outros átomos.

Toda a vida na Terra é feita de moléculas orgânicas. É claro que elas, de certa forma, tiveram de ser sintetizadas antes da origem da vida para que esta irrompesse. Tal como a água, as moléculas orgânicas tanto surgiram cá de baixo como lá de cima. A atmosfera primitiva foi energizada pela luz ultravioleta e pelo vento solar, pelos clarões e estampidos de relâmpagos e trovões, por electrões aurorais, pela intensa radioatividade inicial e pelas ondas de choque dos objetos que metralhavam o solo.

Quando, em laboratório, tais fontes de energia são inseridas em presumíveis atmosferas da Terra primitiva, formam-se muitos dos blocos de construção da vida com uma facilidade assombrosa.

A vida começou nos finais desse intenso bombardeamento. Não se trata, provavelmente, de qualquer coincidência. As crateras nas superfícies da Lua, Marte e Mercúrio dão um testemunho eloquente da dimensão e consequências globais desse ataque. Visto que os corpos celestes que sobreviveram até aos nossos dias — os cometas e os asteroides — possuem matéria orgânica em proporções substanciais, facilmente se entenderá que outros corpos celestes idênticos, também ricos em matéria orgânica mas em número muito maior, tenham caído na Terra há 4 milhões de anos e possam ter contribuído para a origem da vida.

Alguns desses corpos e seus fragmentos arderam por completo ao mergulharem na atmosfera primitiva. Outros saíram ilesos, com os seus carregamentos de moléculas orgânicas entregues, em segurança, à Terra.

Pequenas partículas orgânicas do espaço interplanetário tombaram como uma leve camada de neve suja. Não sabemos ao certo quanta dessa matéria orgânica foi trazida e quanta foi gerada na Terra primitiva, ou seja, qual a razão entre as importações e a produção interna. Mas a Terra primitiva parece ter recebido uma dose forte da substância da vida, incluindo aminoácidos (os blocos de construção das proteínas) e bases e açúcares nucleótidos (os blocos de construção dos ácidos nucleicos).

Imaginemos um período com centenas de milhões de anos durante o qual a Terra é inundada pelos blocos de construção da vida. Os impactos vão alterando desordenadamente o clima, as temperaturas descem abaixo do ponto de congelação da água quando as ejeções dos impactos obscurecem O Sol e depois aquecem com o assentar da poeira. Há poços e lagos que suportam violentas flutuações climáticas — ora quentes, brilhantes e banhados pelos raios solares ultravioletas, ora gelados e negros.

É desta paisagem variada e mutável e desta rica fermentação orgânica que nasce a vida.

Presidindo sobre os céus da Terra, na altura da origem da vida, encontrava-se uma Lua enorme com a sua fase conhecida desenhada por colisões intensas e oceanos de lava. Se esta noite a Lua parece do tamanho de uma pequena moeda a meio metro de distância, essa Lua antiga devia ter parecido grande como uma frigideira. Deve ter sido de uma beleza estonteante. Mas estava a muitos milhões de anos dos amantes mais próximos.

Sabemos que a vida nasceu rapidamente, pelo menos na escala de tempo na qual os sóis evoluem. O oceano de magma durou até cerca de 4,4 bilhões de anos atrás. O período do manto de poeira permanente ou quase permanente durou um pouco mais. Depois disso, e durante centenas de milhões de anos, ocorreram, intermitentemente, impactos gigantescos. Os maiores derreteram a superfície, fizeram evaporar os mares ferventes e expulsaram o ar para o espaço. Esta mais remota época da história da Terra é, apropriadamente, designada por Hades,

"infernal".

Talvez a vida tenha surgido uma série de vezes, sendo logo aniquilada por colisão com algum asteroide rebelde e aos tombos recém-chegado das lonjuras do espaço. Esta "frustração impactual" da origem da vida parece ter-se mantido até cerca de 4 bilhões de anos atrás. Mas há 3,6 mil milhões de anos já a vida permanecia em toda a sua exuberância.

A Terra é um cemitério imenso onde, ocasionalmente, desenterramos um dos nossos antepassados. Os fósseis mais antigos que se conhecem são, como deve calcular, microscópicos, descobertos apenas através de um aturado estudo científico. Não obstante, alguns dos mais antigos vestígios deixados na Terra pela vida são facilmente detectados por um simples olhar destreinado — embora os seres que os deixaram fossem microscópicos. Muitas vezes cuidadosamente preservados, chamam-se estromatólitos; não são raros os exemplares do tamanho de uma bola de basquetebol ou de uma melancia. Alguns têm metade do comprimento de um campo de futebol. Os estromatólitos são grandes. A sua idade é calculada através dos relógios radioativos da antiga lava basáltica pela qual estão envolvidos.

Ainda hoje crescem e desabrocham — em cálidas baías, lagos e enseadas da Baixa Califórnia, da Austrália ocidental e das Bahamas. São formados por camadas sobrepostas de sedimentos produzidos por camadas de bactérias. As células individuais vivem em comunidade. Devem saber lidar com a vizinhança.

Ao vislumbrarmos as primeiras formas de vida na Terra, a primeira mensagem que nos chega não é de uma Natureza em pé de guerra, mas sim de uma Natureza cooperante e harmoniosa. É claro que nenhum dos extremos representa toda a verdade; e, ao examinarmos mais atentamente Os estromatólitos recentes, descobrimos seres unicelulares que nadam livremente no interior e à volta das bactérias. Alguns dedicam-se ativamente a devorar os seus semelhantes. Talvez também eles lá estejam desde o princípio.

Certas comunidades estromatólitas são fotossintéticas: sabem transformar a luz solar, a água e o dióxido de carbono em alimento. Ainda hoje nós, seres humanos, não conseguimos construir uma máquina capaz de Operar essa transformação com a eficácia de um micróbio fotossintético, e muito menos com a de uma hepática. No entanto, há 3,6 bilhões de anos já as bactérias estromatólitas conseguiam fazê-lo.

Reconstituir exatamente o que aconteceu entre o tempo dos mares primitivos, ricos em moléculas e perspectivas futuras, e o tempo dos primeiros estromatólitos é algo que fica para além da nossa capacidade atual. Os seres geradores de estromatólitos não devem ter Sido os primeiros seres vivos. Antes de haver formas coloniais deve ter havido, segundo parece, organismos unicelulares individuais e independentes. E, antes disso, algo ainda mais simples. Antes dos primeiros organismos fotossintéticos talvez houvesse pequenos seres

que comiam a matéria orgânica que sujava a paisagem: comer os alimentos parece ser muito menos cansativo do que produzi-los. E esses pequenos seres tiveram, também eles, antepassados... e assim sucessivamente, até remontarmos à mais antiga molécula, ou sistema molecular, capaz de fazer cópias rudimentares de si mesma.

Por que se desenvolveram tão cedo as formas coloniais? Talvez tenha sido por causa do ar. O oxigênio, produzido hoje pelas plantas verdes, devia existir em pequenas quantidades antes de a Terra se cobrir de vegetação. Mas o ozônio é produzido pelo oxigênio. Sem oxigênio não há Ozono. Se não há ozônio, a cauterizante radiação ultravioleta do Sol (UV) penetrar até o solo. A intensidade de UV à superfície da Terra nesses primeiros tempos deve ter atingido níveis letais para os seres desprotegidos, como sucede, atualmente, em Marte. Estamos preocupados — e com fortes motivos para isso — com que os clorofluorcarbonetos e outros produtos da nossa civilização industrial venham a reduzir em algumas dezenas a percentagem de ozônio. As consequências biológicas preveem-se terríveis. Quão mais grave isso deve ter sido sem qualquer escudo de ozônio!

Num mundo com UV letais a alcançarem a Superfície das águas, a proteção contra os raios Solares pode ter sido a chave para a sobrevivência — como poderá vir a acontecer. Os micro-organismos estromatólitos recentes segregam uma espécie de goma extracelular que os ajuda a fixarem-se uns aos outros e também a aderirem ao fundo do mar. Deve ter havido uma profundidade ideal, não tão baixa que os UV infiltrados Os fritessem imediatamente nem tão grande que a luz visível fosse demasiado fraca para a fotossíntese. Aí, parcialmente escudados pelas águas do mar, os organismos teriam toda a vantagem em colocarem algum material opaco entre eles e os UV. Suponha que, na reprodução, as células filhas de organismos unicelulares não se separavam para seguirem a sua vida individual, mas, em vez disso, mantinham-se presas umas às Outras, formando — após muitas reproduções — uma massa irregular. As células exteriores sofreriam o impacto dos danos dos raios ultravioletas e as interiores ficariam protegidas. Se as células se espalhassem, todas, numa fina camada à superfície do mar, morreriam todas; se estivessem agrupadas, muitas das células do interior ficavam protegidas daquela radiação mortal. Isto pode ter sido uma poderosa motivação primitiva para uma forma de vida em comunidade. Algumas morreram para que outras pudessem viver*.

Não se conhecem fósseis mais antigos, em parte, por haver muito pouco da superfície da Terra que tenha sobrevivido de uma época que remonta a muito mais de 3,6 bilhões de anos. Quase toda a crosta dessa época foi transportada para as profundezas do nosso planeta e destruída. Num magnífico sedimento da Gronelândia, com 3,8 bilhões de anos, existem provas, a partir dos tipos de átomos de carbono presentes, de que a vida já podia estar amplamente espalhada

nessa época. Assim sendo, a vida aconteceu entre algo como 3,8 bilhões e, talvez, 4 bilhões de anos atrás. Não pode ter surgido muito antes.

De onde — devido ao carácter inóspito da Terra infernal e à necessidade de um período suficiente para que os seres que deram origem aos estromatólitos evoluíssem — a origem da vida deve limitar-se a uma faixa estreita relativamente à vastidão dos tempos geológicos. A vida parece ter surgido muito rapidamente.

Por tentativas, sinuosamente, o órfão procura descobrir, nos 100 milhões de anos mais recentes, quando é que a árvore da família ganhou raízes. O "contó" é muito mais difícil que o "quando". Perigos ambientais mortíferos, uma espécie de abraço comum para a proteção recíproca, e as mortes — nenhuma delas desejada ou propositada, é claro — de um vasto número de pequenos seres foram características da vida quase desde o princípio. Certos seres salvavam os irmãos; outros devoravam os vizinhos.

Quando a vida começou a emergir, a Terra devia ser, cremos, sobretudo um planeta oceânico cuja monotonia era quebrada, aqui e além, pelos rebordos de grandes crateras de impactos. O próprio início dos continentes remonta a 4 bilhões de anos. Sendo feitos de rochas mais leves, tal como agora, elevavam-se das movediças placas continentais.

Então, como agora, as placas eram, aparentemente, arrancadas à Terra, transportadas pela sua superfície como que numa enorme correia transportadora, até voltarem a mergulhar no interior semifluido. Entretanto, surgiam novas placas. Grandes quantidades de rocha móvel iam-se deslocando, lentamente, entre a superfície e o fundo. Havia sido criado um enorme motor termodinâmico.

Há cerca de 3 bilhões de anos, os continentes começaram a tornar-se maiores. Percorreram metade da Terra transportados pelo mecanismo de placa crustal, abrindo um oceano e fechando outro. ocasionalmente, Os continentes esbarravam uns nos outros em delicados movimentos de câmara lenta, a crosta empenava e enrugava-se, irrompendo cadeias montanhosas. O vapor de água e outros gases eram expelidos sobretudo ao longo das cristas mesoceânicas e dos vulcões nas orlas das placas.

Hoje em dia podemos detectar prontamente o crescimento dos continentes, o seu movimento relativo à superfície (por vezes designado por deriva dos continentes) e a subsequente deslocação do fundo do mar para o interior, dum tipo de movimento denominado "tectónico de placas". os continentes tendem a manter-se flutuantes mesmo quando as suas plataformas subjacentes mergulham rumo à destruição. O tempo, contudo, até mesmo aos continentes cobra o seu tributo. Uma parte da velha crosta continental está sempre a ser levada para as profundezas dos continentes verdadeiramente antigos apenas sobreviveram até aos nossos dias alguns fragmentos — na Austrália, Canadá, Gronelândia,

Suazilândia e Zimbabué.

Os gases que contribuem para o efeito de estufa e as finas partículas estratosféricas, ambos produzidos por vulcões, podem, respetivamente, aquecer ou arrefecer a Terra. A configuração variável dos continentes determina os padrões de precipitação e das monções e a circulação de correntes marítimas de aquecimento ou arrefecimento. Quando os continentes estão todos agregados, a diversidade de ambientes marítimos é limitada; quando estão espalhados por todo o globo, há muito mais espécies de ambientes, sobretudo aqueles junto à costa onde parece ter sido feita uma parte surpreendente das inovações biológicas fundamentais.

Assim, a história da vida e muitas das etapas que conduziram até nós, humanos, foram regidas por enormes lençóis e colunas de magma circulante — impulsionados pelo calor proveniente quer de mundos que se uniram para formar nosso planeta, quer do afundamento do ferro em fusão ao formar o núcleo da Terra, quer ainda da desintegração de átomos radioativos originados nos estertores da morte de estrelas longínquas.

Se estes eventos tivessem sido um pouco diferentes, a quantidade de calor produzida também teria sido diversa, a tectónica de placas trabalharia com outro ritmo ou num modo diferente e, do vasto leque de futuros possíveis, a evolução da vida teria seguido outro rumo. Alguma espécie muito diferente, que não a humana, talvez fosse agora a forma de vida dominante na Terra.

Quase nada sabemos acerca da configuração dos continentes ao longo dos primeiros 4 bilhões de anos. Podem ter estado muitas vezes espalhados por cima dos oceanos e reagregados numa única massa. Em, pelo menos, 85% da história da Terra, um mapa do nosso planeta parecer-nos-ia totalmente desconhecido — como se de outro mundo se tratasse.

A mais remota reconstituição, bem fundada, que conseguimos fazer data de uma época tão recente como 600 milhões de anos. O hemisfério norte era então quase todo um oceano; no Sul, um único continente maciço juntamente com fragmentos de futuros continentes vagueavam, à deriva, pela face da terra à velocidade de cerca de 2,5 cm por ano — muito mais lenta do que a de um caracol. As árvores crescem mais rapidamente na vertical do que os continentes se movem na horizontal, mas, dispondo de milhões de anos para o fazerem, isso é mais do que o suficiente para que os continentes colidam e alterem por completo o que está nos mapas.

Durante centenas de milhões de anos, os que são agora os continentes do Sul — Antártica, Austrália, África e América do Sul —, mais a Índia, estavam unidos num único bloco a que os geólogos chamam Gondwana*.

O que mais tarde seria a América do Norte, a Europa e a Ásia andava à deriva, vogando em pedaços pelo meio do mar. Finalmente, todos esses detritos continentais mutantes uniram-se num único e maciço supercontinente.

Descrevê-lo como um planeta de terra a rodear um imenso lago de água salgada ou como em planeta oceânicos em uma imensa ilha é apenas uma questão de definição. Devia parecer um mundo acolhedor; pelo menos, era possível ir para qualquer parte, não havia terras longínquas além-mar. os geólogos chamam Pangeia a este supercontinente tudo Terra". Englobava o Gondwana, mas era, é claro, consideravelmente mais vasto.

A Pangeia formou-se há cerca de 270 milhões de anos, durante o Pérmico, uma época difícil para a Terra. O clima tinha vindo a aquecer a nível mundial. Nalguns locais a umidade era muito elevada e haviam-se formado enormes pântanos, que seriam, mais tarde, cobertos por extensos desertos. Há cerca de 255 milhões de anos, a Pangeia começou a quebrar-se — devido, julga-se, à repentina elevação de um superpenacho de lava derretida através do manto da Terra e vindo das profundezas do seu núcleo fervilhante. O Texas, a Florida e a Inglaterra ficavam então no equador. O Norte e o Sul da China, em pedaços separados, a Indochina e a Malásia juntas e fragmentos do que seria mais tarde a Sibéria eram, todos eles, grandes ilhas. os períodos glaciários registravam-se com intervalos de 2,5 milhões de anos e, conseqüentemente, o nível dos mares descia e subia.

Para os finais do Pérmico, o mapa da Terra parece ter sido violentamente reelaborado. Pedacos inteiros da Sibéria foram inundados pela lava. A Pangeia fez uma rotação e derivou para norte, empurrando a Sibéria continental em direção à sua situação atual, junto ao polo norte.

"Megamonções", chuvas torrenciais sazonais numa escala jamais testemunhada pelos homens, ensoparam e inundaram a Terra. O Sul da China foi, lentamente, enroscar-se na Ásia. Muitos vulcões entraram em erupção ao mesmo tempo, libertando ácido sulfúrico para a estratosfera e desempenhando, talvez, um papel importante no arrefecimento da Terra.

As conseqüências biológicas foram profundas — uma orgia de morte a nível mundial, em terra e mar, algo como nunca até então se vira e jamais voltaria a ser visto.

A dissolução da Pangeia prosseguiu. Há cerca de 100 milhões de anos, a América do Sul e a África, que ainda hoje se ajustam como duas peças de um puzzle, estavam apenas separadas por uma estreita faixa de mar — afastando-se uma da outra cerca de 2,5 cm por ano. As Américas do Norte e do Sul eram então continentes separados sem nenhum istmo do Panamá a ligá-los. A Índia era uma grande ilha rumo ao norte e distante de Madagáscar. A Gronelândia e a Inglaterra estavam ligadas à Europa. A Indonésia, a Malásia e o Japão faziam parte da região continental da Ásia. Podia ir-se a pé do Alasca à Sibéria. Havia grandes mares interiores onde hoje não existe nenhum. Nesta hora, com um breve olhar do espaço, nós a teríamos reconhecido como a Terra — mas com a configuração do solo e da água estranhamente alterada como que por um

cartógrafo desatento e descuidado. Era esse o mundo dos dinossauros.

Mais tarde os continentes separaram-se ainda mais, levados pelas suas plataformas subjacentes. A África e a América do Sul continuaram a afastar-se uma da outra, dando lugar ao Atlântico. A Austrália desligou-se da Antártica. A Índia foi chocar com a Ásia, fazendo erguer os Himalaias. Este é o mundo dos primatas.

Cada um de nós é um ser ínfimo ao qual é permitido realizar, sobre a película exterior de um dos planetas mais pequenos, algumas dezenas de viagens em redor da estrela local. O grande motor interno da tectónica de placas está indiferente à vida tal como o estão as pequenas mudanças na órbita e inclinação da Terra, a variação da luminosidade do Sol e o impacto com a Terra de pequenos mundos em órbitas indisciplinadas.

Esses processos não têm qualquer noção do que tem estado a passar-se ao longo de milhares de milhões de anos na superfície do nosso planeta.

Não se preocupam com isso.

Os organismos que mais tempo vivem na Terra duram cerca de uma milionésima parte da idade do nosso planeta. Uma bactéria vive uma centésima-bilionésima parte desse tempo. É, pois, evidente que os Organismos individuais nada veem do quadro geral — continentes, clima, evolução. Mal pisam o palco mundial são de pronto eliminados — ontem uma gota de sêmen, como escreveu o imperador romano Marco Aurélio, amanhã uma mão-cheia de cinzas. Se a Terra fosse da idade de uma pessoa, um organismo típico nascia, vivia e morria numa fração de segundo. Somos efêmeros, criaturas transitórias, flocos de neve caídos no fogo da lareira. Se entendemos um pouco que seja das nossas origens, esse é um dos grandes triunfos da reflexão e coragem humanas.

Quem somos e por que motivo estamos aqui é algo que só nos será possível descortinar juntando as peças do quadro geral — que deve abarcar eternidades, milhões de espécies e uma profusão de mundos.

Nesta perspectiva, não admira que sejamos muitas vezes um mistério para nós mesmos e que, apesar das nossas manifestas pretensões, estejamos tão longe de sermos senhores mesmo dentro da nossa própria casinha.

SOBRE A TEMPORANEIDADE

A vida atual do homem, ó Rei, parece-me, em comparação com o tempo que é para nós desconhecido, o breve voo de um pardal pela sala onde vos sentais para ceiar no Inverno, com os vossos comandantes e ministros e uma bela fogueira no centro, enquanto as tempestades de chuva e neve prosseguem lá fora:

ora o pardal, ao entrar por uma porta e sair imediatamente por outra, enquanto está aqui dentro, fica a salvo da intempérie, mas após um curto espaço de bom tempo desaparece imediatamente da vossa vista e volta para o sombrio Inverno donde viera. É, pois, o que esta vida do homem parece por um breve instante, mas do que já se passou, ou está ainda para vir, somos absolutamente ignorantes.

THE VENERABLE BEDE *Ecclesiastical History*

"Que fazes"?

Porventura perguntará o barro ao oleiro: que fazes?

ISAIAS, 45, 9

O mundo e tudo o que nele existe foi feito para nós, tal como nós fomos feitos para Deus.

Durante os últimos milhares de anos, sobretudo desde os finais da Idade Média, esta afirmação orgulhosa e autoconfiante foi-se tornando cada vez mais uma crença comum, defendida por imperadores e escravos, papas e priores de paróquia. A Terra era um cenário teatral profusamente decorado, concebido por um encenador engenhoso, ainda que inescrutável, o qual conseguira reunir lá, vindo só ele sabia donde, um variado elenco de tucanos e pálidos insetos, enguias, ratazanas, ulmeiros, iaques, e muitos, muitos mais. Dispô-los todos diante de nós, com os seus trajes de noite de estreia. Eram nossos, para fazermos com eles o que nos apetecesse: arrastar os nossos fardos, puxar os nossos arados, guardar as nossas casas, produzir leite para os nossos filhos, oferecer a sua carne para as nossas mesas, proporcionar úteis ensinamentos sobre as virtudes não só do trabalho árduo, mas também da monarquia hereditária. Por que motivo achou ele que precisávamos de centenas de tipos de carrapatos e baratas diferentes quando um ou dois teriam sido mais do que suficientes, por que razão existem mais espécies de besouros do que de qualquer outro tipo de ser na Terra, ninguém sabia. Não importa; o efeito final da extravagante diversidade da vida apenas poderia ser entendido postulando que um criador, cujos motivos ignoramos completamente, criara o palco, o cenário e os atores secundários para nosso

benefício. Durante milhares de anos, praticamente todos, tanto teólogos como cientistas, consideraram-na, emocional e intelectualmente, uma explicação satisfatória.

O homem que destruiu este consenso fê-lo com a maior relutância.

Não era nenhum ideólogo dado a rebelar-se contra o sistema, nenhum agitador. Não fora um simples acaso, teria, muito provavelmente, passado os seus dias como um simpático pastor da Igreja anglicana nalguma aldeia linda e bucólica do século XIX. Em vez disso, ateou um incêndio tal, que destruiu mais da antiga ordem do que qualquer revolução política violenta já ocorrida. Através do método científico, surpreendentemente poderoso, este cavaleiro, que era conhecido por achar enfadonha uma conversa animada, transformou-se, de certa forma, no revolucionário dos revolucionários. Durante mais de um século, a simples menção do seu nome era o suficiente para inquietar os devotos e despertar os estudiosos da sua constante sonolência.

Charles Darwin nasceu em Shrewsbury, na Inglaterra, em 12 de Fevereiro de 1809, sendo o quinto filho de Robert Waring Darwin e Susannah Wedgwood. As famílias Darwin e Wedgwood estavam unidas por uma estreita amizade entre os seus patriarcas, Erasmus Darwin, o célebre escritor, físico e inventor, e Josiah Wedgwood, que superara a pobreza, vindo a fundar a dinastia da porcelana Wedgwood. Estes dois homens partilhavam opiniões radicalmente progressistas ao ponto de apoiarem as colônias rebeldes durante a revolução americana. "Aquele que permite a opressão", escreveu Erasmus, "participa no crime."

O clube a que pertenciam chamava-se "Sociedade Lunar" porque se reunia apenas durante a lua cheia, quando o regresso a casa, a altas horas da noite, estava bem iluminado, sendo, por isso, menos perigoso. Entre os seus membros contava-se William Small, que dera aulas de ciências a Thomas Jefferson (no College of William and Mary, na Virgínia, e a quem Jefferson distinguiu como tendo "provavelmente traçado os destinos" da sua vida), James Watt, cujas máquinas a vapor deram o poderio ao império britânico, o químico Joseph Priestley, descobridor do oxigênio, e um perito em eletricidade chamado Benjamin Franklin.

O poeta Samuel Taylor Coleridge considerava Erasmus Darwin "o homem com a mente mais original" que já conhecera. Erasmus tornou-se igualmente muito célebre como médico. George III convidou-o para seu médico pessoal. (Erasmus declinou o honroso convite, alegando uma certa relutância em deixar a felicidade do seu lar no campo, mas talvez o paladino dos revolucionários

americanos tivesse também razões de ordem política.) A verdadeira notoriedade adveio-lhe, porém, de umasérie de conhecidos poemas enciclopédicos.

A obra em dois volumes de Erasmus Darwin *The Botanic Garden*, incluindo *The Loves of the Plants*, escrita em 1789, assim como a tão ansiada sequência, *The Economy of Vegetation*, tornaram-se fulgurantes campeões de vendas. Foram de um êxito tal que ele decidiu abordar em seguida o tema do reino animal. O resultado foi um tomo de 2500 páginas, este em prosa, intitulado *Zoonomia: or The Laws of Organic Life*. Nele coloca esta questão presciente:

Quando nos embrenhamos em conjecturas, vemos primeiro as enormes mudanças operadas naturalmente nos animais após o seu nascimento, tal como a criação da borboleta a partir da lagarta rastejante ou da rã a partir do girino subnatante; em segundo lugar, quando refletimos nas enormes mudanças provocadas em diversos animais por meio do apuramento artificial, como em cavalos ou em cães [...] em terceiro lugar, quando meditamos na grande semelhança de estrutura que se observa em todos os animais de sangue quente, tanto em quadrúpedes, aves, animais anfíbios, como na humanidade, será demasiado audacioso imaginar que todos os animais de sangue quente provieram de um único filamento vivo (arquetipo, forma primitiva)?

Erasmus Darwin acreditava que "existem três grandes objetos de desejo, os quais alteraram a forma de muitos animais através dos seus esforços para os satisfazerem: a fome, a segurança e a luxúria". Principalmente a luxúria. O melodioso refrão da sua última obra, *The Temple of Nature, or The Origin of Society*, era "E vivam AS DIVINDADES DO AMOR SEXUAL". O uso de maiúsculas é dele. Noutro lado salientava que o veado desenvolveu armadilhas para lutar com outros machos pela "posse exclusiva da fêmea". Não há dúvidas de que andava na mira de algo. A sua, porém, era uma espécie de originalidade desordenada, um talento que não podia ser incomodado pela pesquisa metódica. A ciência cobra uma joia substancial de esforço e tédio em troca das suas revelações.

Erasmus não estava disposto a pagar.

O seu neto, Charles, que pagaria essas quotas, leu a *Zoonomia* duas vezes; uma quando tinha 18 anos e outra uma década depois, após as suas andanças pelo mundo. Orgulhava-se da precoce antecipação do avô quanto a certas ideias que, vinte anos mais tarde, tornariam famoso Jean-Baptiste de Lamarck Charles ficou, no entanto, "muito desapontado" por Erasmus não ter conseguido investigar, cuidadosa e rigorosamente, se haveria alguma verdade nas suas

Lamarck fora militar, um botânico autodidata e o zoólogo que viria a tornar-se o precursor do moderno museu de história natural. Quando toda a gente pensava em termos de milhares de anos, ele já o fazia em milhões.

Defendia que o conceito de um mundo vivo, enclausurado em compartimentos distintos chamados espécies, era uma ilusão; as espécies vão-se transformando lentamente umas nas outras, declarava ele, e isso ser-nos-ia imediatamente óbvio se a nossa vida não fosse tão breve e transitória.

Lamarck tornou-se mais conhecido por argumentar que um organismo pode herdar dos seus antepassados as características por eles adquiridas.

No seu exemplo mais famoso, a girafa estica-se para morder as folhas dos ramos mais altos das árvores e, por qualquer razão, o pescoço levemente alongado que lhe permite lá chegar é transmitido à geração seguinte.

Lamarck podia não ter conhecimento da história familiar de muitas gerações de girafas, mas possuía dados relevantes que preferiu ignorar: há milhares de anos que os judeus e os muçulmanos circuncidam, ritualmente, os filhos e, no entanto, não se conhece nenhum caso em que algum garoto judeu ou islâmico tenha nascido sem o prepúcio. As abelhas-rainhas e os zangões não trabalham e não o fazem há eras geológicas; no entanto, as obreiras cujos progenitores são rainhas e zangões (e nunca outras obreiras) não parecem ter-se tornado mais indolentes geração após geração; pelo contrário, são proverbialmente trabalhadoras.

Há gerações que se cortam as caudas, se perfuram as orelhas ou se marcam os flancos dos animais domésticos ou da lavoura, mas os recém nascidos não mostram quaisquer sinais destas mutilações. As mulheres chinesas tiveram durante séculos os pés cruelmente amarrados e deformados, mas as meninas teimavam obstinadamente em nascer com apêndices normais. Não obstante tais contraexemplos, Charles acreditaria seriamente, durante toda a sua vida, na tese de Lamarck e do seu avô Erasmus de que as características adquiridas podiam ser herdadas.

O mecanismo pelo qual as discretas unidades hereditárias, os genes, são recombinadas e transmitidas à geração seguinte, a forma como esses genes são alterados aleatoriamente, a sua natureza molecular e a maravilhosa capacidade que têm para codificar longas mensagens químicas e replicá-las com toda a precisão — tudo isso era absolutamente desconhecido para Darwin. Para tentar

entender a evolução da vida quando a hereditariedade era ainda um mistério quase total, só mesmo um cientista excepcionalmente louco ou excepcionalmente capaz.

Josiah Wedgwood e Erasmus Darwin acalentavam há muito a esperança de que um dia os seus filhos formalizassem pelo casamento os laços de afeto que já uniam as duas famílias. Dos dois só Erasmus viveu para assistir a isso. O filho Robert, um médico generoso mas sorumbático, homem alto e gordo, uma figura da pena de Dickens, que tanto confortava como amedrontava os doentes do seu enorme consultório, casou com Susannah Wedgwood. Esta era muito admirada pela sua "natureza doce e compreensiva" e pelo papel ativo que desempenhou nos interesses científicos do marido. Susannah sofreu uma morte agonizante devido a uma doença gastrointestinal, longe da vista mas ao alcance do ouvido do filho de 8 anos, Charles, o qual, ao escrever, já no fim da sua vida, não conseguia lembrar-se de nada acerca da mãe, "exceto do seu leito de morte, do seu roupão de veludo negro e da mesa de trabalho, curiosamente talhada".

Nas suas memórias autobiográficas, idealizadas como um presente para os filhos e netos e escritas "como se eu fosse um homem morto a olhar, de um outro mundo, para o desenrolar da minha própria vida", Charles Darwin reconheceu que "de muitas formas fui um menino mau [...] Era muito dado a inventar falsidades propositadas e isso era sempre feito com o intuito de causar agitação." Gabou-se para outro garoto de que "conseguia produzir narcisos e primulas de várias cores, regando-os com certos líquidos coloridos, o que era, evidentemente, uma terrível mentira". Já nessa tenra idade começava a especular sobre a variabilidade das plantas.

A sua dedicação de toda uma vida ao mundo natural estava assim criada.

Tornou-se um colecionador apaixonado dos pedacinhos de Natureza que formam os resíduos saibrosos no fundo das algibeiras das crianças em toda a parte. Era particularmente louco por besouros, mas a irmã convenceu-o de que seria imoral tirar a vida a um besouro só para o colecionar. Respeitosamente, limitava-se a recolher apenas os recentemente falecidos. Observava as aves e anotava os seus comentários acerca do comportamento delas. "Na minha simplicidade", escreveu ele mais tarde, "lembro-me de me interrogar por que não se tornava cada cavalheiro um ornitólogo."

Aos 9 anos mandaram-no estudar no externato do Dr. Butler.

"Nada poderia ter sido pior para o meu desenvolvimento mental!",

escreveu Darwin mais tarde. Butler afirmava que a escola não era sítio para se encarar o ensino com curiosidade ou excitação. Para isso, Charles recorreu a um exemplar já muito manuseado de Maravilhas do Mundo e a alguns membros da sua família que, pacientemente, lhe respondiam às muitas perguntas. Já velho, recordava ainda o prazer que sentiu quando um tio lhe explicou o funcionamento do barômetro. O irmão mais velho, Erasmus — como o avô —, transformou a arrecadação do jardim num laboratório de química e deixava que Charles o ajudasse nas suas experiências.

Isso fez com que Charles ganhasse, na escola, a alcunha de Gás e uma furiosa repreensão pública do Dr. Butler.

Charles estava tendo resultados tão fracos na escola que, quando chegou a hora de Erasmus partir para a Universidade de Edimburgo, o pai decidiu mandar o irmão com ele. Os jovens deviam estudar medicina.

Aqui, uma vez mais, Charles achou as aulas opressivamente enfadonhas.

Não era capaz de dissecar nada e a experiência de assistir a uma operação atamancada numa criança, "muito antes dos abençoados tempos do clorofórmio", iria persegui-lo para o resto da vida. Mas foi em Edimburgo que pela primeira vez encontrou amigos que partilhavam a sua paixão pela ciência.

Após duas estadas em Edimburgo, Robert Darwin resignou-se com o fato de Charles não estar talhado para uma carreira médica. Quem sabe se não daria um bom ministro anglicano? Obedientemente, Charles não levantou objecções, mas, mesmo assim, entendeu que devia pôr-se ao corrente dos dogmas da Igreja anglicana antes de aceder a dedicar a sua vida à instilação disso nos outros. "Consequentemente, li com cuidado o que Pearson escreveu sobre o Credo e mais alguns livros sobre teologia; e como na altura não duvidava minimamente da verdade estrita e literal de cada palavra da Bíblia, em breve me convenci de que o nosso Credo deve ser totalmente aceite."

Charles passou os três anos seguintes na Universidade de Cambridge, onde conseguiu obter melhores notas. Continuava, porém, a sentir uma insatisfação inquieta com o currículo. Os momentos mais felizes que lá viveu foram os que passou na perseguição dos seus adorados besouros, agora tanto mortos como vivos:

Vou dar uma prova do meu empenho: certo dia, ao arrancar a casca de uma velha árvore, vi dois besouros raros e guardei um em cada mão; depois vi um terceiro, de uma nova espécie, que não podia perder, e por isso enfiei na boca o que tinha na mão direita. Azar o meu! Ele expeliu um

líquido qualquer, intensamente acre, que me queimou a língua, vendo-me, por isso, obrigado a cuspir o besouro, que fugiu, tal como o terceiro.

Foi como caçador de besouros que foi feita a primeira referência do livro a Charles Darwin. "Não há poeta que se sinta mais encantado ao o seu primeiro poema publicado como eu me senti ao ler, nas ilustrações de *Insectos Britânicos*, de Stephen, as palavras mágicas capturado por C. Darwin, Esq." Em Cambridge fora persuadido a frequentar uma cadeira de Geologia regida por Adam Sedgwick. Darwin falou ao professor Sedgwick da curiosa mas credível afirmação que lhe fora feita por um trabalhador a respeito de uma "enorme concha desgastada de uma voluta tropical a concha espiralada de um molusco de águas quentes) que havia sido descoberta, incrustada numa velha saibreira de Shrewsbury". Sedgwick mostrou-se indiferente e desinteressado; devia ter sido atirada para lá por alguém. Darwin recorda-o na sua Autobiografia:

Mas, por outro lado [acrescentou Sedgwick], se [a concha estava] realmente incrustada lá, isso seria a maior desgraça para a geologia, pois deitava por terra tudo o que sabíamos acerca dos depósitos superficiais dos condados do Midland. Esses leitos de saibro pertencem, com efeito, ao período glaciário e em anos posteriores encontrei neles conchas árticas partidas.

Mas na altura fiquei totalmente espantado por Sedgwick não se mostrar encantado com algo tão maravilhoso como o fato de uma concha tropical ter sido encontrada quase à superfície no centro da Europa. Nada até então me fizera compreender tão profundamente, conquanto tivesse já lido vários livros científicos, que a ciência consiste em agrupar fatos para que deles possam ser tiradas leis ou conclusões gerais.

Nesse tempo o primo de Darwin levou-o a assistir a uma das aulas de botânica do reverendo John Steven Henslow. Foi "uma circunstância que, mais do que qualquer outra, influenciou a minha vida". Homem atraente, 30 e poucos anos, Henslow possuía o dom dos grandes professores a tornar fascinante a sua matéria, de tal forma que os mesmos alunos voltavam, ano após ano, para assistirem a aulas de uma cadeira que já tinham concluído. Para além disso, revelava uma sensibilidade excepcional para com os sentimentos dos alunos. A

pergunta "disparatada" do calouro era respondida com respeito. Todos eram bem-vindos à sessão aberta que realizava todas as semanas e havia, regularmente, convites para jantar com a família. Darwin escreveu: "Durante a última metade do que passei em Cambridge dei, na maior parte dos dias, longos passeios com ele, pelo que alguns dos lentes passaram a referir-se a mim o sujeito que passeia com Henslow." Darwin considerava os seus conhecimentos "grandes em botânica, entomologia, química, mineralogia e geologia". Acrescentava que Henslow era "profundamente religioso e tão ortodoxo que me disse um dia que, se uma única palavra dos trinta e nove artigos [da fé anglicana] fosse alterada, ele ficaria mortificado, ironicamente, foi Henslow quem deixou a mensagem "a informar-me de que capitão FitzRoy estava disposto a ceder parte da sua cabina a qualquer jovem que se oferecesse para ir com ele, sem remuneração, como naturalista na viagem do Beagle". Henslow descrevia "uma viagem à terra do Fogo e o regresso pelas Índias Orientais (...) Dois anos (...) Asseguro-lhe que penso que é precisamente o homem que eles procuram."

Não é difícil imaginar a cena: o jovem de 22 anos corre da faculdade para casa, ofegante de excitação. Agita-se na cadeira enquanto o pai, na melhor das hipóteses um homem intimidador, lhe recorda, numa lengalenga reprovadora, as concessões do passado e os planos estouvados.

Primeiro médico, depois clérigo e agora isto? Depois qual a congregação que te vai querer? Eles devem ter feito essa proposta primeiro a outros e eles recusaram... De certeza que há qualquer problema sério nessa embarcação... Ou na expedição...

Depois, após muita discussão: "Se encontrares algum homem de bom senso que te aconselhe a ir eu dou-te a minha autorização." O filho disciplinado considera a situação irremediável e escreve a Henslow manifestando-lhe educadamente o seu pesar.

No dia seguinte vai fazer uma visita aos Wedgwood. O tio Josiah — nome herdado do bom companheiro do avô de Charles — encara a viagem como uma oportunidade única na vida. Deixa o que está a fazer para escrever ao pai de Charles uma refutação ponto por ponto às suas objeções. Mais tarde, nesse mesmo dia, Josiah decide que uma visita pessoal talvez consiga melhores resultados do que um bilhete. Pega em Charles e parte de imediato para a residência Darwin para tentar convencer o pai do jovem a deixá-lo ir. Robert mantém a sua palavra e acede.

Comovido com a generosidade do pai, e sentindo-se um nadinha culpado pelas extravagâncias do passado, Charles procura conformá-lo, afirmando: "Devo ser realmente um espertalhão para gastar mais do que a minha mesada a bordo do Beagle."

"Mas ouvi dizer que eras, de fato, muito esperto.", replica o pai, com um sorriso.

Robert Darwin dera a sua bênção, mas restavam ainda alguns obstáculos a ultrapassar. O capitão Robert FitzRoy começava a hesitar em partilhar tão exíguos aposentos por tão longo período. Um parente seu, que conhecera o jovem Darwin em Cambridge, disse-lhe que ele não era mau tipo, mas saberia FitzRoy, o altivo conservador, que teria de dividir o quarto durante dois anos com um liberal? E depois havia o desagradável problema do nariz de Darwin. FitzRoy acreditava, como muitos dos seus contemporâneos, na frenologia, a qual defendia que o formato do crânio era um indicador de inteligência e carácter, ou da ausência de ambos. Alguns adeptos alargaram a doutrina para nela incluírem os narizes. Para FitzRoy, o nariz de Darwin proclamava num breve olhar graves deficiências em vigor e determinação. No entanto, depois de ambos terem passado algum tempo juntos, FitzRoy, apesar das suas reservas, decidiu dar uma oportunidade ao jovem naturalista. "Creio que, no fim, ele ficou bastante satisfeito por o meu nariz ter dado uma ideia errada.", escreveu Darwin.

A anterior missão de reconhecimento do Beagle à América do Sul fora uma experiência tão desagradável, com um tempo tão permanentemente adverso, que o seu comandante se suicidaria antes de estar concluída.

O almirantado britânico no Rio de Janeiro recorreu ao jovem Robert FitzRoy, de 23 anos, para assumir o comando, o que ele, na opinião geral, fez brilhantemente. Estava ao comando quando o Beagle retomou o reconhecimento da Terra do Fogo e das ilhas próximas. Após o furto de uma das baleeiras do Beagle, FitzRoy capturou cinco habitantes locais, a que os Britânicos chamavam "fueguinos". Quando perdeu as esperanças de recuperar o barco e, humanamente, libertou os reféns, um deles, uma garotinha chamada Fuegia Basket, não quis partir — segundo reza a história. FitzRoy já tinha pensado em levar alguns fueguinos para Inglaterra, para que pudessem aprender a sua língua, costumes e religião. Quando regressassem à sua terra, pensava FitzRoy, serviriam de elo de ligação com os outros fueguinos e tornar-se-iam leais defensores dos interesses britânicos na estratégica extremidade meridional da América do Sul. Os altos-

comissários do almirantado deram autorização a FitzRoy para levar fueguinos para Inglaterra. Embora estivessem vacinados, um deles morreu de varíola.

Fuegia Basket, um adolescente a quem chamavam Jemmy Button e um jovem chamado York Minster conseguiram estudar inglês e cristianismo com um ministro anglicano em Wandsworth e ser apresentados por FitzRoy ao rei e à rainha.

Era chegada a altura de os fueguinos — cujos verdadeiros nomes ninguém em Inglaterra se dera ao trabalho de saber — regressarem e de o Beagle retomar a sua missão de reconhecimento da América do Sul e "determinar com mais precisão [...] a longitude de um grande número de ilhas oceânicas, assim como dos continentes". Esta missão foi alargada de modo a incluir "observações de longitude à volta do mundo". Desceria a costa da América do Sul, subiria pela costa ocidental, atravessaria o Pacífico e circun-navegaria o planeta antes de regressar a Inglaterra. Malo Beagle fora de novo posto ao serviço ativo sob o seu comando, o capitão FitzRoy tomara medidas para garantir que esta nova experiência fosse muito diferente da anterior. Em grande parte a expensas suas, mandou reparar o brigue de 27 m de comprimento. Reforçou-lhe o casco, elevou-lhe o convés e engrinaldou-lhe o gupúps e os seus três altos mastros com os mais avançados condutores de para-raios. Tentou aprender tudo o que pudesse acerca do tempo, tornando-se, com isso, um dos fundadores da meteorologia moderna. Em 27 de dezembro de 1831 o Beagle estava, finalmente, pronto para navegar.

Na véspera da partida Darwin sofrera um ataque de ansiedade com palpitações cardíacas. Haveria episódios de sintomas semelhantes, perturbações gastrointestinais e profundos acessos de fadiga e depressão ao longo de toda a sua vida. Muito se especulou acerca da causa de tais maleitas. Foram atribuídas a alguma reação psicossomática à perda traumatizante da mãe em tão tenra idade, a ansiedades quanto a reações que a sua obra pudesse provocar em Deus e na opinião pública, a uma tendência inconsciente para o debate de ideias e, estranhamente, dado que os sintomas remontam a muitos anos antes do seu casamento, ao prazer que lhe proporcionava o dom que a adorada esposa tinha para tratar dos doentes. A sequência dos acontecimentos também torna implausível a alegação de que a sua doença ficou a dever-se a um parasita sul-americano apanhado durante a viagem do Beagle. Muito simplesmente, é algo que não se sabe. Os seus sintomas é que fizeram com que este explorador ficasse quase totalmente confinado ao lar durante o último terço da sua vida.

A biblioteca pessoal de Darwin durante a viagem incluía dois livros, ambos presentes de despedida. Um era uma tradução inglesa das Viagens de Humboldt, que Henslow lhe oferecera. Antes de sair de Cambridge, Darwin lera a Narrativa Pessoal de Humboldt e a introdução ao estudo da Filosofia Natural, de Hershel,

obras que, em conjunto, despertaram nele "uma ânsia fervorosa de contribuir, nem que seja com a mais humilde participação, para a nobre estrutura das ciências naturais". O outro presente foi do comandante. Tratava-se do primeiro volume dos Princípios de Geologia, de Charles Lyell, e FitzRoy viria a arrependê-lo amargamente da escolha que fizera para presente de partida.

As descobertas científicas do século das luzes na Europa tinham colocado inquietantes desafios ao relato bíblico da origem e história da Terra. Havia os que tentavam conciliar os novos dados e as novas concepções com a sua fé. Sustentavam que o dilúvio de Noé era o agente primário responsável pela atual configuração da crosta terrestre. Um dilúvio suficientemente grande podia, na sua opinião, transformar a geologia da Terra em apenas quarenta dias e quarenta noites, de acordo com uma Terra com somente alguns milhares de anos de idade. Com uma pequena virada do leme, e numa leitura liberal do gênesis, julgavam ter logrado resolver o problema.

Lyell praticou advocacia durante o máximo de tempo que pôde aguentar.

Quando chegou aos 30 anos, trocou o direito pela geologia, a sua verdadeira paixão. Escreveu os Princípios de Geologia para desenvolver a tese "uniformitarista" de que a Terra foi moldada pelos mesmos processos graduais que se observam atualmente, mas a ocorrerem, não ao longo de algumas semanas ou alguns milhares de anos, mas sim de eras.

Houve geólogos famosos que afirmaram que os dilúvios e outras catástrofes talvez explicassem os traços naturais da Terra, mas que para isso não bastava o dilúvio de Noé. Seriam precisos muitos dilúvios, muitas catástrofes. Esses catastrofistas da ciência aceitavam de bom grado as longas escalas de tempo de Lyell, mas, para os literalistas da Bíblia, este vinha colocar uma questão incômoda. Se Lyell tivesse razão, as rochas estavam dizendo que os seis dias da criação bíblica e a idade da Terra, calculada por acumulação dos *begats* ("procriações") eram de certa forma errados.

Foi através desta aparente lacuna no Gênesis que o Beagle rumaria para a história.

Contratado sobretudo para companheiro e caixa de ressonância de FitzRoy, Darwin foi obrigado a suportar com serenidade as diatribes politicamente conservadoras, racistas e fundamentalistas do comandante.

Durante a maior parte da viagem, os dois homens conseguiram manter tréguas no que se referia às suas diferenças filosóficas e políticas. Apesar de tudo, Darwin não conseguiu deixar passar sem resposta a opinião de FitzRoy numa questão em particular:

Na Baía, no Brasil, ele defendeu e elogiou a escravatura, que eu abomino, e contou-me que um dia visitara um grande proprietário de escravos, o qual mandara chamar muitos destes para lhes perguntar se desejavam ser livres, ao que todos responderam que não. Foi aí que eu lhe perguntei, talvez com um

sorriso irônico, se ele achava que as respostas dos escravos na presença do seu amo valiam de alguma coisa. Isso enfureceu-o de tal maneira que declarou que, já que eu duvidava da sua palavra, não podíamos continuar a viver juntos.

Darwin ficou plenamente convencido de que ia ser expulso do navio, mas, quando os oficiais artilheiros souberam da discussão, começaram a disputar entre si o privilégio de partilharem os seus aposentos com ele.

FitzRoy acalmou-se e chegou mesmo a pedir desculpa a Darwin, anulando a expulsão. É possível que as teorias evolucionistas de Darwin tenham surgido, em parte, graças à irritação que sentia face ao convencionalismo inflexível de FitzRoy e à necessidade que o jovem teve de reprimir, durante cinco anos, as refutações que cresciam dentro de si.

Talvez fosse o legado do avô que possibilitava a Darwin detectar as incoerências e injustiças que outros membros da sua classe social não queriam ver. Logo no princípio do seu livro *The Voyage of the Beagle* fala-nos de um local não muito distante do Rio de Janeiro:

Este local é famoso por ter sido durante muito tempo o refúgio de alguns escravos fugitivos, os quais, ao cultivarem um pedaço de terra junto ao cume, lograram criar uma forma de subsistência. Acabaram por ser descobertos e, tendo sido enviado um grupo de soldados, foram todos capturados, com exceção de uma mulher idosa, que, antes que a levassem de novo para a escravatura, se desfez em pedaços, atirando-se do alto do monte. Numa matrona romana ter-se-ia chamado a isso nobre amor à liberdade, mas numa pobre negra é apenas uma teimosia selvagem.

Darwin fora atraído à América do Sul pela perspectiva de descobrir novas aves e novos besouros, mas não pôde deixar de reparar na carnificina que os Europeus lá infligiam. A arrogância colonial, a instituição da escravatura, a destruição de inúmeras espécies para enriquecimento e distração dos invasores, as primeiras devastações da floresta tropical — em suma, muitos dos crimes e disparates que nos atormentam atualmente — preocuparam Darwin numa época em que a Europa estava convencida de que o colonialismo trazia verdadeiros benefícios aos povos não civilizados, que as florestas eram inesgotáveis e que

haveria sempre plumas de garça-real que chegassem para todos os chapeleiros até o dia do juízo final. Devido, em parte, a este grau de sensibilidade e também por Darwin ter sempre escrito da forma mais clara e direta possível — esforçando-se por comunicar com o maior número de pessoas —, *The Voyage of the Beagle* continua a ser uma empolgante e acessível história de aventuras.

Este livro, porém, veio agitar as coisas, pois foi durante a expedição nele relatada que Darwin começou a recolher o enorme acervo de provas — não de intuições, mas sim de dados — que substancia a evolução através da seleção natural. "Surgem, finalmente, uns raios de luz", escreveria ele mais tarde, "e estou quase convencido de que as espécies não são (é como confessar um homicídio) imutáveis."

As Galápagos são um arquipélago de treze ilhas de tamanho razoável e muitas outras mais pequenas ao largo da costa do Equador. Se todas as espécies da Terra fossem imutáveis, por que razão os bicos de tentilhões muito semelhantes em ilhas separadas por não mais de 50 ou 60 milhas marítimas variam tão visivelmente? Por que seriam estreitos, pequenos e pontiagudos os bicos dos tentilhões de uma ilha e maiores e curvos como o de um papagaio os bicos de tentilhões da ilha a seguir? "Ao ver esta gradação e diversidade de estrutura num pequeno grupo de aves intimamente relacionadas" escreveu ele mais tarde na *Voyage*, "uma pessoa pode realmente imaginar que, a partir de um a escassez inicial de aves neste arquipélago, uma espécie foi selecionada e modificada para diversos fins." (Estas ilhas vulcânicas, sabemos agora, têm menos de 5 milhões de anos.) E não foram somente os tentilhões que levantaram tais problemas, mas também as tartarugas-gigantes e os mimídeos.

Na Inglaterra Henslow e Sedgwick iam lendo as cartas de Darwin em voz alta nas reuniões das associações científicas. Quando regressou, em outubro de 1836, Darwin descobriu que granjeara uma certa notoriedade como explorador e naturalista. O pai estava agora deveras satisfeito com ele e acabaram-se as conversas acerca da carreira religiosa. Nesse mesmo mês encontrou-se pela primeira vez com o geólogo Lyell. Embora não isenta de questões, esta viria a ser uma amizade para o resto da vida.

Darwin deu um importante contributo para a geologia. A sua interpretação dos recifes de coral — que assinalam a localização de elevações submarinas, outrora ilhas, a desaparecerem lentamente — foi justificada no *Beagle* e corresponde ao conceito atual. Em 1838 publicou um ensaio argumentando que os terremotos, vulcões e elevações de ilhas são, todos eles,

causados por movimentos globais lentos, intermitentes, mas irresistíveis, no interior semilíquido da Terra. Esta tese "quase profética" é, até certo ponto, parte integrante da geofísica moderna. No seu discurso presidencial de 1838 à Sociedade Geológica, William Whewell mencionou o nome de Darwin (no contexto da sua obra) mais vezes do que o de qualquer outro geólogo vivo ou morto. Em geologia, a exemplo de Lyell, tal como em biologia, Darwin defendia a ideia de que as mudanças profundas se operam gradualmente ao longo de grandes períodos de tempo.

Em 1839 casou-se com a prima, Emma Wedgwood. Através de dez filhos e mais do que quatro décadas, partilharam uma relação profunda, terna e quase inteiramente harmoniosa. Durante os primeiros tempos de casados ele dedicou-se à escrita, mas não seguramente com ideias de publicação, do primeiro esboço de uma teoria da evolução. As suas raras discussões eram por causa da religião. "Antes de ficar noivo", escreveu ele na sua biografia, "o meu pai aconselhou-me a esconder cuidadosamente as minhas dúvidas, pois disse-me que já vira grandes desgraças causadas por isso nos casais". Algumas semanas depois de se casarem ela escreveu-lhe:

Não poderá o hábito das pesquisas científicas, de não acreditar em nada até que esteja provado, influenciar demasiadamente o teu espírito em relação a outras coisas que, não podendo dessa forma ser aprovadas, mas se forem verdadeiras, talvez estejam acima da nossa compreensão?

Anos mais tarde Darwin escreveu ao fundo da carta de Emma:

Quando morrer, fica sabendo que muitas vezes bejei estas linhas e chorei sobre elas.

Tentou, o mais possível, evitar que essa tensão doméstica viesse a tornar-se pública. O nosso passado era então um segredo obscuro e vergonhoso. Revelá-lo seria interpretado por muitos como uma afronta aos dogmas religiosos e uma ofensa à dignidade humana. Mas ocultá-lo teria sido rejeitar os dados recolhidos só porque as implicações eram perturbadoras. Darwin concluiu que, se queria convencer alguém, teria de apoiar a sua tese num conjunto de provas inquestionáveis.

Em 1844 foi publicado um livro sensacionalista, basicamente pseudocientífico, chamado *Vestiges of Natural History of Creation*. Robert Chambers, o enciclopedista e geólogo amador que foi o seu autor anónimo, afirmava ter descoberto que a ancestralidade humana remontava [...] às rãs. O raciocínio de Chambers estava incompleto (embora não mais do que o de Erasmus Darwin), mas a sua audácia atraiu bastante as atenções. Dúvidas

incômodas acerca da criação começavam vir à superfície e Darwin achou que devia expor a sua própria teoria da forma mais irrefutável. Alargou um curto ensaio iniciado dois anos a uma obra em “On the Variation of Organic Beings under Domestication and in the Natural State” e “On the Evidence Favourable and Opposed to the View That Species Are Naturally Formed Races Descended from Common Stock”. Não estava, todavia, preparado para a publicar.

Escreveu uma carta a Emma pedindo-lhe que a mesma fosse considerada um codicilo ao seu testamento. Caso ele morresse, pedia-lhe: Destina 400 libras à sua publicação e depois, se o desejares [...] procura divulgá-la. É meu desejo que o esboço seja entregue a uma pessoa conhecedora e que a referida quantia possa incentivá-la a empenhar-se no aperfeiçoamento e divulgação do mesmo.

Sentia que estava prestes a fazer uma descoberta importante, mas temia — talvez principalmente por causa dos frequentes achaques que tinha — não viver o bastante para completar a sua obra.

No que, superficialmente, parece um passo imediato, logo insólito, colocou então de lado os seus estudos evolucionistas e durante os oito anos que se seguiram dedicou a sua vida quase exclusivamente aos cirrípedes. Um grande amigo seu, o botânico Joseph Hooker, comentaria mais tarde com o filho de Darwin, Francis: "O seu pai ficou obcecado com os cirrípedes desde que passou pelo Chile!" Foi esse estudo minucioso que, de fato, lhe trouxe o mérito como naturalista. Outro amigo íntimo, o anatomista e brilhante polemista Thomas Henry Huxley, afirmou que Darwin "nunca fez uma coisa tão acertada [...] Como todos nós, não teve qualquer treino específico em ciências biológicas e sempre me impressionou, como um exemplo notável da sua análise científica, a necessidade que sentiu de se entregar a um treino desses e a coragem de não ter negligenciado o esforço para o obter [...] Foi um trabalho de autodisciplina crítica cujo efeito se refletiu em tudo o que posteriormente escreveu e que o poupou a inúmeros erros de pormenor."

Darwin não fora o único cientista a ficar surpreendido com os Vestiges de Chambers. Alfred Russel Wallace, um topógrafo que se tornara naturalista, também não se impressionou com os argumentos de Chambers, mas ficou interessado na ideia de existir um processo conhecido em curso na evolução da vida. Em 1847 viajou até a Amazônia em busca de uma base fatural para esta tese. Um incêndio no navio em que regressava à Inglaterra consumiu todos os seus espécimes. Wallace não desarmou e partiu para a Península Malaia

para recolher uma nova coleção. No número de Setembro de 1855 da *Annals and Magazine of Natural History* surgiu o seu artigo: "On the law which has regulated the introduction of new species".

Nessa altura já Darwin andava às voltas com esses problemas havia duas décadas. Agora era totalmente possível que a prioridade que afirmava ter na solução do maior mistério da vida lhe fosse retirada. Se a ciência fosse um ramo que conferisse santidade, a conduta de Darwin e Wallace face um ao outro os teria canonizado a ambos. Darwin escreveu uma carta de calorosas felicitações a Wallace na qual fazia menção ao longo período em que se debruçara sobre o mesmo problema.

Os seus amigos Huxley e Hooker incitaram-no a que não protelasse mais e escrevesse o artigo que faria da evolução um dado adquirido. Ele acedeu e estava quase a concluí-lo em 1858, enquanto Wallace, agora na Indonésia e com malária, dava voltas e mais voltas à cabeça debatendo-se com a questão "por que razão uns morrem e outros vivem?". Emergindo do seu estupor, compreendeu o que era a seleção natural. Escreveu "On the tendencies of varieties to depart indefinitely from the original type" e enviou-o prontamente a Darwin, pedindo-lhe que julgasse por si mesmo o que devia ser feito com aquilo. Darwin ficou angustiado ao ver como a obra de Wallace se aproximava tanto dos seus escritos de 1839 a 1842. Em 1844 compilara-os num ensaio, mas nunca o publicara.

Darwin recorreu aos amigos para que o orientassem na forma de lidar eticamente com aquele dilema. Hooker e Lyell arranjaram uma solução acertada: apresentar o artigo de Wallace e uma versão do ensaio não publicado de Darwin, de 1844, na reunião seguinte da Sociedade Lineana e publicá-los juntos na *Proceedings* dessa mesma Sociedade. A partir de então, Wallace referia-se sempre à evolução como sendo a teoria de Darwin e este atribuía sempre a Wallace os créditos da sua descoberta independente. Darwin dedicou-se então à tarefa de escrever o livro que tanto burburinho iria causar.

Em 24 de Novembro de 1859 foi publicada *A Origem das Espécies*.

A 1ª edição, de 1.250 exemplares, esgotou-se imediatamente nas livrarias.

Darwin tivera o cuidado de fazer apenas uma referência aos seres humanos em todo o livro. "Far-se-á luz sobre a origem do homem e da sua história." Algo mais que viesse da sua pena a respeito de tão delicado assunto teria de esperar mais vinte anos pela publicação de *The Descent of Man*. A sua contenção não enganou ninguém. Perante o formidável arsenal de provas nele contidas, não podia haver qualquer conciliação entre *A Origem* e uma interpretação literal do Gênesis.

Um evangelho de imundície

Detesto todos os sistemas que depreciam a natureza humana. Se é uma ilusão existir algo na construção do homem que seja venerável e digno, deixem-me viver e morrer nessa ilusão, ao invés de me abrirem os olhos para que veja a minha espécie sob uma luz humilhante e repulsiva. Qualquer homem de bem sente crescer a sua indignação contra aqueles que desacreditam os seus parentes ou o seu pai; por que ela não há de crescer contra os que desacreditam o seu semelhante?

THOMAS REID (carta de 1775)

Quando vejo todos os seres, não como criações especiais, mas como descendentes diretos de outros seres que viveram muito antes de a primeira camada do sistema [geológico] Câmbrico se ter depositado, parece-me que ficam enobrecidos.

CHARLES DARWIN, a *Origem das Espécies*, capítulo XV

"A humanidade conduziu uma experiência de proporções gigantescas", escreveu Charles Darwin em *A Origem das Espécies*. Ficou impressionado com o êxito da "maridagem", como é coloquialmente designada, ao gerar novas variedades de animais e plantas úteis ao homem. A Natureza fornece as variedades e nós selecionamos quem deverá reproduzir-se, quais as características que preferimos transmitir a gerações futuras.

Ao transferirem o pólen de flor para flor com uma escova de pelo de camelo, ou levando o garanhão à égua, os homens encarregam-se de determinar quem deve acasalar com quem. Cereais indigestos, cavalos débeis, perus esqueléticos, carneiros com lã encaroçada e vacas relutantes em dar leite são dados como inaptos para a reprodução. Geração após geração, através de uma seleção cumulativa, os homens deixam a marca dos seus interesses na

hereditariedade das plantas e animais cuja reprodução controlam. Mas também a Natureza seleciona as plantas e os animais que pelo seu aspecto estão mais favoravelmente adaptados do que outros; tais seres afortunados reproduzem-se preferencialmente, deixam mais descendentes e, com o passar do tempo, suplantam a concorrência.

A seleção artificial ajuda-nos a compreender como funciona a seleção natural.

A capacidade do ambiente para alimentar e manter grandes populações — a chamada capacidade de suporte — é, obviamente, limitada.

Quando o número de organismos aumenta, nem todos poderão sobreviver.

Haverá uma luta renhida pelos escassos recursos. Ligeiras diferenças na aptidão, imperceptíveis a um observador casual, podem implicar a vida ou a morte para um organismo. A seleção natural é uma enorme peneira que elimina a grande maioria e permite que apenas uma ínfima vanguarda transmita a sua hereditariedade à geração seguinte. A seleção natural é muito mais implacável do que o mais insensível e obstinado criador de animais a determinar a constituição genética de gerações futuras. E, ao contrário da domesticação de animais, que se iniciou apenas há uns escassos milhares de anos, a seleção natural processa-se há milhares de milhões.

Consideremos as diversas especializações que, pela seleção artificial, criamos nos cães: galgos e galgos-russos para a velocidade, para correrem mais do que os lobos; collies para arrebanharem as ovelhas; beagles, pointers e setters para a caça; terra-novas para ajudarem os pescadores a recolher as redes; cães-guias para cegos; sabujos para a localização de criminosos; terriers para desentocarem as presas; mastins para tarefas de guarda; o pequinês original (do qual resta apenas uma pálida imitação) para a guerra. Fizemos tudo isto em apenas alguns milhares de anos, intrometendo-nos na vida sexual dos cães. Produzimos couve-flor, couve-nabo, brócolos, couve-de-bruxelas e o agora vulgar e luxuriante repolho a partir da triste e rebelde couve (estes vegetais, tal como as diferentes raças de cães, permanecem interférteis). Pensemos agora numa seleção muito mais rigorosa, muito mais implacável, a processar-se por toda a Natureza ao longo de um período de tempo um milhão de vezes mais extenso — e estabelecida não pela intromissão consciente de criadores de cães ou de plantas com uma ideia definida de qual o tipo de cão ou planta que pretendem, mas por um meio ambiente cego, variável e sem objetivos. Se a seleção artificial representa uma experiência de proporções gigantescas, qual deverá ser a dimensão da experiência que a seleção natural efetuou? Não é plausível que toda a diversidade, elegantemente adaptável, da vida na Terra possa ser desse modo peneirada e obtida? Trata-se, com efeito, do único processo conhecido que adapta os organismos aos seus ambientes.³

Eis as passagens da Origem das Espécies, de Darwin, nas quais ele expõe

pela primeira vez o ponto e o contraponto da seleção artificial e natural:

Uma das características mais notáveis nas nossas raças domesticadas consiste em que vemos nelas adaptação, não efetivamente para o próprio bem do animal ou planta, mas para o uso ou imaginação do homem. Certas variações úteis para ele talvez surjam subitamente, ou numa única etapa [...]

Mas, quando comparamos o cavalo de tiro com o cavalo de corrida, o dromedário com o camelo, as várias raças de ovelhas adaptadas, quer ao cultivo da terra, quer ao pasto nos montes, em que a lã de uma raça é boa para uma finalidade e a de outra raça para outro fim; quando comparamos as muitas raças de cães, cada uma delas boa para o homem em diferentes formas; quando comparamos o galo de combate, tão pertinaz na luta, com outras raças tão pouco briguintas, com "intermináveis posturas" de ovos que nunca vão ser chocados, e com o garnisé, tão pequeno e elegante; quando comparamos as múltiplas variedades de plantas agrícolas, culintírias, frutícolas e florícolas, muitas delas úteis ao homem em diferentes estações e para diferentes fins, ou tão belas aos seus olhos, devemos, creio, olhar mais para além da mera variabilidade. Não podemos supor que todas as raças foram subitamente produzidas tão perfeitas e úteis como agora as vemos; com efeito, em muitos casos, sabemos que não foi essa a sua história. A chave do problema é o poder de seleção cumulativa do homem: a Natureza oferece variações sucessivas; o homem combina-as em certas direções úteis para ele. Neste sentido, pode dizer-se que fez para si mesmo criações úteis [...]

Dificilmente alguém será descuidado ao ponto de fazer reprodução com os piores animais (...) Se existem selvagens tão ignorantes que nunca pensem nas características herdadas pela prole dos seus animais domésticos, qualquer animal particularmente útil para eles será, no entanto, e para alguma finalidade específica, cuidadosamente preservado durante épocas de fome e outros acidentes a que os selvagens estão tão sujeitos, e, conseqüentemente, esses animais escolhidos deixarão, por regra, mais descendentes do que os inferiores, pelo que, neste caso, estará a processar-se um a espécie de seleção inconsciente [...] O homem (...) nunca consegue atuar por seleção, a não ser em variações que primeiro lhe são dadas até certo ponto pela Natureza (...) A esta preservação na Natureza de diferenças e variações individuais favoráveis e à destruição das que são prejudiciais chamei "seleção natural", ou "sobrevivência dos mais aptos". As variações que não sejam úteis nem prejudiciais não serão afetadas pela seleção natural [...] Quando vemos os insetos verdes, que se alimentam de folhas, os pardos, que se alimentam de casca de árvore, a formiga-alpina branca no Inverno e a galinha-brava que é da cor da urze, temos de concluir que essas tonalidades são úteis a essas aves e insetos, protegendo-os do perigo [...]

Se é vantajoso para uma planta que as suas sementes sejam espalhadas pelo vento numa área cada vez maior, não vejo mais dificuldades em isso ser

efetuado pela seleção natural do que pelo dono da plantação de algodão, o qual, através da seleção, aumenta e apura a qualidade da penugem contida nas cápsulas dos seus algodoeiros [...]

Não há razão para que os princípios tão eficientemente adotados na domesticação não tenham sido aplicados na Natureza. Na sobrevivência de indivíduos e raças favorecidos ao longo da sempre repetitiva luta pela vida observamos uma forma de seleção poderosa e sempre atuante. A luta pela vida decorre, inevitavelmente, da elevada razão geométrica de aumento que é comum a todos os seres orgânicos. Esta elevada taxa de aumento é demonstrada pelo cálculo — pelo rápido aumento de muitos animais e plantas ao longo de uma série de estações características e quando instalados em novos países. Nasce mais indivíduos do que os que têm hipótese de sobreviver.

Um grão de poeira na balança pode decidir quais os que devem viver e os que deverão morrer — qual a variedade ou espécie que aumentará em número, qual a que diminuirá ou a que, por fim, se extinguirá. A mais pequena vantagem num dado indivíduo, qualquer que seja a idade ou a estação do ano, sobre os que com ele estão a competir, ou de certa forma uma melhor adaptação às condições físicas que o rodeiam, irá, a longo prazo, fazer pender o prato da balança."

No seu artigo publicado na *Procea lings* da Sociedade Lineana, Darwin pede-nos para imaginarmos um ser que pudesse continuar a selecionar-se, com inabalável atenção e ao longo de "milhões de gerações", em busca de uma única característica desejada. A seleção natural sugere — muito embora ainda que não literalmente — a existência de um tal ser. "Temos um tempo quase ilimitado para a evolução.", escreveu ele.

Proseguindo, Darwin apresentou a tese de que, ao longo de tão vastos períodos de tempo, uma seleção natural contínua pode gerar num organismo uma tal divergência da sua origem parental que venha a constituir uma nova espécie. As girafas desenvolvem longos pescoços porque aquelas cujos pescoços são — por alguma variação genética espontânea — um pouco mais compridos são capazes de morder a folhagem mais alta, fortalecer-se quando outras ficam mal alimentadas e deixar mais descendentes do que as suas companheiras de pescoço mais curto. Imaginou uma imensa árvore genealógica, símbolo das diversas formas de vida, a crescer lentamente, a criar ramos, e, por anastomose, juntou-lhe organismos que evoluíam para criar todas as "delicadas adaptações" do mundo natural.

Há decerto "grandeza" pensava ele, no fato de, "a partir de um começo tão simples, terem evoluído e ainda continuarem a evoluir numerosas formas, qual delas a mais bela, a mais maravilhosa".

"A analogia levar-me-ia a avançar um passo, nomeadamente para a crença de que todos os animais e plantas descendem de um mesmo protótipo. Mas a analogia pode ser um guia enganoso. Contudo, todas as coisas vivas têm muito em comum na sua composição química, estrutura celular, leis de crescimento e sujeição a influências perniciosas [...]

Quanto ao princípio de uma seleção natural com divergência de caracteres, não parece incrível que tanto animais como plantas possam ter-se desenvolvido a partir de uma forma tão inferior; e, se admitirmos isto, devemos admitir igualmente que todos os seres orgânicos que sempre viveram nesta Terra possam descender de uma única forma primordial."

E como surgiu essa forma primordial? Em 1871 Darwin imaginou fantasiosamente numa carta que escreveu ao seu amigo Joseph Hooker: "Mas se (e, oh!, que grande se!) pudéssemos conceber a ideia de que num charcozinho tépido, com todas as espécies de sais de amônia e fosfóricos, luz, calor, eletricidade, etc., lá metidos, se formava um composto proteico pronto a passar por alterações ainda mais complexas Se uma coisa dessas fosse possível, por que motivo não acontece hoje em dia? Darwin anteviu de imediato uma razão para isso. "Na atualidade, uma matéria dessas seria imediatamente devorada ou absorvida, o que não seria o caso antes de se terem formado as criaturas vivas." Para além disso, sabemos agora que a ausência da molécula de oxigênio na atmosfera da Terra primitiva tornou então muito mais provável a formação e sobrevivência de moléculas orgânicas. (E caíram do céu muitíssimo mais moléculas orgânicas do que acontece atualmente no nosso arrumadinho sistema solar.) O charcozinho tépido — ou algo do gênero —, provam-no as experiências laboratoriais, poderia ter produzido rapidamente os aminoácidos. Estes, quando recebem um pouco de energia, reúnem-se prontamente para fazerem algo como "um composto proteico". Em experiências idênticas produzem-se os ácidos nucleicos simples. A suposição de Darwin, tanto quanto se sabe, está hoje plenamente comprovada. Os blocos de construção da vida abundavam na Terra primordial, embora não possamos ainda afirmar que entendemos completamente a origem da vida. Mas nós, seres humanos, e só a partir de Darwin, começamos apenas a analisar a questão.

A publicação de *A Origem das Espécies* provocou, como seria de esperar, uma reação acalorada, tanto a favor como contra, incluindo uma reunião tempestuosa na Associação Britânica para o Avanço da Ciência dias após o seu lançamento. Talvez possamos analisar melhor o debate alargado se formos buscar as empoeiradas publicações literárias da época.

Essas revistas, geralmente de publicação mensal, cobriam o mais amplo

leque de tópicos — ficção e não ficção, prosa e poesia, política, filosofia, religião e ciência. Recensões com vinte páginas não eram de todo invulgares. Quase todos os artigos vinham sem o nome do seu autor, embora muitos deles fossem escritos por figuras de proa nas respectivas áreas. Publicações desse gênero, em língua inglesa, parecem rarear hoje em dia, embora o *Literary Supplement* do *Times* londrino e a *New York Review of Books* sejam, talvez, os que mais se aproximam.

A *Westminster Review* de Janeiro de 1860 admitia que o livro de Darwin podia ser de uma importância histórica: Se o princípio da modificação pela seleção natural for reconhecido à escala que Mr. Darwin pretende [...] abrir-se-á um campo de pesquisa grandioso e quase inexplorado [...] As nossas classificações tornar-se-ão, tanto quanto possível, genealogias e dar-nos-ão verdadeiramente aquilo a que podemos chamar o processo da criação.

A *Edinburgh Review* de Abril de 1860 (numa crítica não assinada pelo anatomista Richard Owen) adotou uma posição menos generosa:

As considerações envolvidas na tentativa de revelar a origem do verme não se adequam aos requisitos necessários à solução do problema, mais nobre, da origem do homem [...] Para aquele que de fato possa considerar -se desprovido de alma e igual ao verme que sucumbe, qualquer especulação que aponte com a mínima exequibilidade para uma noção inteligível da forma de se descender de uma espécie inferior organizada talvez seja suficiente e não terá, de futuro, de se preocupar com a sua relação com um criador [...] Mr. Darwin serve-nos [...] vagens intelectuais [...] apoiando-se na firme crença que tem nas qualidades nutritivas das mesmas.

O crítico elogia cientistas "que pouco importunam o mundo intelectual com as suas convicções, mas enriquecem-no grandemente com provas" e distingue-os

de Darwin, o qual, segundo afirma, possui apenas "um conhecimento teórico e superficial da Natureza".

O professor Owen mostra-se muito impressionado com o trabalho de Cuvier sobre o íbis, os gatos e os crocodilos mumificados "preservados nos túmulos do Egito", que provam "que não ocorreu qualquer mudança nas suas características especiais durante os milhares de anos [...] que decorreram [...] desde que os exemplares dessas espécies foram objeto da perícia do mumificador". Os dados de Cuvier, sustentava, possuíam "um valor muito mais elevado" do que as "especulações" de Darwin. Só que os animais mumificados do antigo Egito andaram na Terra apenas uma fração de segundo na escala do tempo geológico — nem de longe a remotabilidade necessária para que evidenciassem mudanças evolutivas importantes, as quais, caracteristicamente, requerem milhões de anos. A recensão de Owen encrespa-se num escárnio cheio de floreios.

"Os espíritos prosaicos", afirma, "têm uma certa propensão a maçar-nos, exigindo-nos provas, e, ao embarcar nos conhecimentos e saberes marginais como os que os [evolucionistas] nos impingem, uma pessoa sente-se desafiada a pedir que a taça de Circe seja feita em cacos" por peritos mais conhecedores de uma outra visão.

Outros comentadores levantaram objecções mais substanciais, declarando não se conhecer nenhum exemplo de mutação benéfica ou mudança hereditária, que Darwin invocava enormes intervalos de tempo antes da época dos dinossauros e, no entanto, não se encontravam quaisquer sinais de vida no registro geológico mais remoto; dizia-se ainda que não havia qualquer prova, no registro geológico, das formas transitórias de uma espécie para outra. Com efeito, Darwin salientou a quase total ignorância que reinava no seu tempo quanto à natureza da mutação e transmissão hereditárias e ele próprio fez notar a escassez do registro geológico como um problema que se punha à teoria (embora tenha dito também que apresentaria os fósseis transitórios quando os seus opositores lhe mostrassem todas as formas intermédias entre cães selvagens e galgos, por exemplo, ou buldogues). Desde então não só foram cuidadosamente elaboradas as leis da hereditariedade por genes e cromossomas (que são totalmente feitos de ácidos nucleicos), como se conhece também a pormenorizada estrutura molecular dos mesmos; até já percebemos como é que uma mutação pode ser causada pela substituição de um único átomo por outro. O registro geológico não só foi alargado ao período anterior aos dinossauros, como dispomos agora de numerosos vestígios de vida ao longo dos 3,5 bilhões de anos antecedentes. Não

obstante os seus estudos exaustivos sobre a seleção artificial, Darwin não conhecia um único exemplo de seleção natural na Natureza; atualmente conhecemos centenas de casos.

O conjunto de provas por fósseis mantém-se, todavia, escasso; conhecem-se agora mais algumas formas transicionais — o *Areheopterix*, exemplo, um meio-termo entre réptil e ave —, mas não são ainda suficientes para provar sequer a maioria dos mais importantes trajetos evolucionistas. Mas a prova mais convincente para a evolução vem, como veremos, de uma ciência cuja própria existência era desconhecida no tempo de Darwin — a biologia molecular.

Uma crítica na *North American Review* de Abril de 1860 tenta desmentir Darwin através de uma espécie de sofisma desabrido: os vastíssimos períodos de tempo geológico que a evolução exige são considerados "virtualmente infinitos". O próprio Darwin utilizava uma linguagem matemática igualmente vaga. A crítica prosseguia sustentando que "a diferença entre uma tal concepção e a do estritamente infinito, se é que existe, não é calculável". A infinidade pertence, no entanto, não à ciência, mas à metafísica, pelo que o crítico conclui que a teoria da evolução não é científica, mas metafísica — "apoiando-se inteiramente na ideia do "infinito", o qual a mente humana não consegue ignorar nem compreender.

Este último ponto parecia aplicar-se, especialmente, ao crítico. Com efeito, quaisquer dois números, qualquer que seja o seu tamanho, estão igualmente distantes do infinito, e 4,5 bilhões de anos é um período de tempo respeitavelmente finito. A infinidade não entra na perspectiva evolucionista. A especificidade deste argumento (e de outras críticas) dá-nos uma noção do quanto as pessoas estavam ansiosas por rejeitarem as ideias de Darwin. (A sua posterior afirmação de que todas as coisas vivas, incluindo os seres humanos, ainda estavam a evoluir e que no futuro longínquo os nossos descendentes não seriam humanos foi repudiada, inclusive, pelos seus simpatizantes como tendo ido longe demais.) Na *London Quarterly Review* de Julho de 1860, num artigo intitulado "A origem das espécies de Darwin" este é anonimamente criticado pelo seu adversário Samuel Wilberforce, o bispo anglicano de Oxford, entre outras coisas, por "devassidão conjectural" e "excêntrica liberdade de especulação".

O seu "modo de lidar com a Natureza" é tido como "absolutamente desonroso para as ciências naturais, na medida em que, tendo um estatuto elevado, sendo um dos mais nobres monitores do intelecto humano e educadores do seu espírito, as reduz à condição de uma simples brincadeira de ócio e fantasia sem a base dos fatos ou a disciplina da observação".

É acusado de rodear astuciosamente "a pertinácia dos fatos", agitando uma varinha mágica e afirmando: "Atirem lá dentro umas centenas de milhões de anos, mais ou menos, e por que não serão possíveis todas estas mudanças [...]?"

A terrível conclusão que se tira da hipótese subentendida nas palavras de

Darwin é a de que o "homem" poderá ser apenas "um macaco aperfeiçoado".

Deste ponto Wilberforce não estava muito longe da razão pois aproxima-se do que Darwin pensava.) A seleção natural poder aplicar -se aos seres humanos é algo considerado "absolutamente incompatível" com "a palavra de Deus". Além disso, "a supremacia própria do homem sobre a Terra, a capacidade humana para o discurso articulado, o dom humano da razão, o livre arbítrio e a responsabilidade do homem, a sua queda e redenção, a encarnação do Filho Eterno, são, igualmente, todos fatos absolutamente inconciliáveis com a noção aviltante da origem bestial daquele que foi criado à imagem de Deus e redimido pelo Filho Eterno". O conceito de evolução tende "inevitavelmente a banir do espírito muitas das qualidades características do Todo-Poderoso". As percepções de Darwin são equiparadas à "delirante inspiração daquele que inalou gás mefítico". As suas ideias são comparadas pelo bispo Wilberforce às de "um filósofo muito mais ilustre", o professor Owen, que cita, um pouco tangencialmente, nos seus conselhos aos adolescentes:

Oh! Vós que o possuis em todo o dócil vigor de saudável juventude, pensai bem naquilo por que Ele passou para vos conservar. Não desperdiceis as vossas energias; não as disperseis por preguiça; não as estragueis com prazeres! O supremo trabalho da criação foi executado para que possuísseis um corpo — o único erecto — de todos os corpos animais o mais livre para quê? Para servir a alma [...] Não o corrompais&".

A North British Review de Maio de 1860, não menos hostil, começa assim a sua crítica: "Se a notoriedade for alguma prova de autoria bem sucedida, Mr. Darwin já teve a sua recompensa."

Darwin é comparado a escritores que "parecem estar sempre desconfiados de conceitos naturais que tendam, ainda que remotamente, a dispô-los, ou aos seus leitores, em relação direta com um deus pessoal". Tal como sucedeu em muitas das críticas negativas, esta admite a reputação de Darwin enquanto naturalista talentoso e elogia a clareza da sua escrita.

É, no entanto, um "charlatão" e acusado de "descrença no criador governante". "A aparente profundidade" do livro "é apenas escuridão".

E acusado de erguer um trono "algures, acima do Olimpo, no qual está sentada a deusa da devoção do escritor". Esta deusa é a seleção natural.

"O risco de idolatria deu lugar a uma prática mais elevada [...] A obra de Mr. Darwin", conclui a North British Review, "está em direto antagonismo com todas as descobertas de uma teologia natural formada por um empenho legítimo no

estudo das obras de Deus e é de uma violência manifesta contra tudo o que o próprio criador nos disse nas Sagradas Escrituras". Considera-se que a publicação de A Origem das Espécies foi um "erro". "O seu autor teria feito um favor à ciência, e à sua própria fama, se, estando decidido a escrevê-la, a tivesse guardado no meio dos seus papéis, assinalada como "Uma contribuição para a especulação científica, em 1720" — sendo essa a estimativa do crítico de quão retrógrado e ultrapassado era o argumento de Darwin".

O processo da seleção natural, ao extrair a ordem do caos como que por magia, era contraintuitivo e perturbador para muitos e Darwin foi repetidamente acusado de algo que não se afastava muito da idolatria.

Respondeu à acusação com estas palavras:

Tem sido afirmado que falo da seleção natural como se fosse uma força ativa ou divindade; mas quem se opõe a um escritor que fala da atração da gravidade como reguladora dos movimentos dos planetas? Toda a gente sabe o que se quer dizer e o que se subentende por meio de tais expressões metafóricas, que são quase necessárias por uma questão de brevidade, pelo que, uma vez mais, é difícil evitar personificar o termo Natureza; mas por Natureza entendo apenas o conjunto da ação e resultado de muitas leis naturais, e por leis a sequência de acontecimentos tal como são avaliados por nós. Com um pouco de familiaridade, tais objecções superficiais serão esquecidas (...) Tal como o homem pode produzir, e certamente já produziu, ótimos resultados através da sua forma de seleção metódica e inconsciente, o que não poderá efetuar a seleção natural? O homem só consegue atuar sobre qualidades características externas e visíveis: a Natureza, se me é permitido personificar a preservação natural ou sobrevivência dos mais aptos, não se preocupa absolutamente nada com as aparências, a não ser que sejam de utilidade para qualquer ser. Ela pode atuar em qualquer órgão interno, em qualquer grau de diferença de constituição, no mecanismo global da vida.

O homem seleciona apenas para seu próprio bem; a Natureza apenas para o do ser a que está a dedicar-se [...]

Poderá dizer-se, metaforicamente, que a seleção natural está a escrutinar, dia a dia e hora a hora, por todo o mundo, as mais leves variações, rejeitando os que são maus, preservando e multiplicando todos os que são bons, a trabalhar silenciosa e insensivelmente [...] Nada vemos dessas pequenas mudanças em curso até a mão do tempo ter assinalado o passar das eras, mas nessa altura a nossa visão das eras geológicas remotas é tão imperfeita que apenas vemos que as formas de vida são agora diferentes do que eram dantes.

Darwin foi criticado por alguns por ser teleologista — por acreditar que a Natureza atuava com algum objetivo a longo prazo — e, inversamente, por outros por imaginar uma Natureza na qual a variação ao acaso, sem finalidade, era a essência ("a lei da barafunda" como lhe chamou, desinteressadamente, o astrônomo John Herschel). As pessoas tinham realmente dificuldade em entender o conceito de seleção natural.

Tudo foi questionado em Darwin, os seus motivos, a sinceridade, a honestidade e a competência. Muitos dos que o criticavam não entendiam o seu argumento ou a força crescente dos dados que invocava para o apoiar. Muitos — incluindo alguns dos mais eminentes cientistas da época, entre os quais, lamentavelmente, se contava Adam Sedgwick, seu antigo professor de geologia — rejeitavam a tese de Darwin, não porque as provas se lhe opusessem, mas sim pelo fim a que ela levaria: aparentemente, a um mundo no qual os seres humanos eram aviltados, negada a existência da alma, Deus e a moralidade escarnecidos e sublimados os macacos, os vermes e a lama primitiva, "um sistema desinteressado do homem". Thomas Carlyle chamou-lhe "um evangelho de imundície".

Nenhum desses juízos morais e teológicos é irrefutável, foi o que Darwin, Huxley e outros se esforçaram por demonstrar: em astronomia já não pensamos que cada planeta é empurrado por um anjo à volta do Sol, pois para isso bastam a lei da gravitação de Newton, do inverso do quadrado da distância, e as suas leis do movimento. Ninguém, contudo, considera isso uma prova da não existência de Deus e o próprio Newton — tirando uma reserva íntima quando à noção da Trindade — identificava-se com o cristianismo convencional da época. Somos livres de postular, se o desejarmos, que Deus é o responsável pelas leis da Natureza e que a vontade divina se realiza através de causas secundárias. Em biologia tais causas teriam de incluir as mutações e a seleção natural. (Só que para muitas pessoas seria pouco gratificante adorarem a lei da gravidade.) À medida que a polémica se arrastava, por alguns anos, a seleção natural começava também a parecer menos estranha e menos assustadora.

Um número cada vez maior de cientistas foi se rendendo, vultos literários e até membros do clero. Mas não todos, frise-se. Em Junho de 1871, a *London Quarterly Review* — que onze anos antes publicara a anônima diatriba do bispo Wilberfoce — mantinha-se irredutível, não entendendo em absoluto a explicação de Darwin. Por que a seleção natural favoreceria unicamente a preservação de variedades úteis? Uma ação dessas não pode ser atribuída a uma força cega; só pode pertencer à mente." Rejeitadas não são apenas a evolução e a seleção natural, mas igualmente a recém-descoberta lei de conservação da energia, uma das bases da física moderna.

Algumas das subjacentes razões emotivas para a rejeição da seleção natural

foram mais tarde expressivamente apresentadas pelo dramaturgo George Bernard Shaw:

[O] processo darwiniano pode ser descrito como um capítulo de acidentes.

Assim, parece simples, pois de início não nos apercebemos de tudo o que ele envolve. Quando, porém, todo o seu significado se abate sobre nós, o nosso coração, cá dentro, afunda-se num monte de areia. Existe à sua volta "um fatalismo hediondo, uma chocante e infame redução da beleza e inteligência, força e objetivo, honra e ambição de tais mudanças casualmente pitorescas como o efeito de uma avalanche na paisagem ou de um desastre ferroviário num corpo humano. Chamar a isso seleção natural talvez seja uma blasfêmia para muitos para quem a Natureza não passa de um agregado de matéria inerte e morta, mas eternamente fora do alcance dos espíritos e almas dos justos [...] Se essa espécie de seleção pode transformar um antílope numa girafa, também poderá, concebivelmente, transformar um charco repleto de amibas na Academia Francesa.

Belas palavras. Mas e se, ocultas nessa "matéria inerte e morta", estiverem forças insondáveis, após 4 bilhões de anos de preservação, qual será o resultado? Tais objecções dirigem-se (de forma alguma obrigatoriamente) só às implicações filosóficas e sociais da seleção natural, e não às provas da mesma.

Darwinistas ingênuos, incluindo muitos capitalistas, argumentaram, para sua conveniência, que a opressão dos fracos e pobres é uma aplicação justificada da seleção natural às questões humanas. Literalistas bíblicos ingênuos, incluindo algumas altas individualidades encarregadas da defesa do ambiente, argumentaram, para sua conveniência, que a destruição da vida não humana se justifica, dado que, seja como for, o mundo vai acabar em breve, ou devido à injunção no Gênesis de que temos o "domínio [...] sobre todas as coisas vivas". Mas nem a evolução nem os livros sagrados são desvirtuados por deles terem sido tiradas, erradamente, conclusões perigosas.

Por alturas das décadas de 70 e 80 do século passado, as provas recolhidas por Darwin começaram a fazer mudar muitas opiniões. As revistas admitiam "o fato da ação da seleção natural" e até mesmo a possibilidade de o homem ter evoluído de algum animal inferior.

Apesar de tudo, algumas das conclusões de Darwin, no seu livro de 1871, *The Descent of Man*, ficaram atravessadas na garganta até de críticos mais solidários. O debate, quanto a nós, mudara-se para uma nova arena:

Negamos [aos animais] [...] o poder de refletirem sobre as suas próprias vidas ou de se informarem da natureza dos objetos e suas causas. Negamos-lhes que saibam que o sabem ou que se conheçam por o conhecerem. Por outras palavras, negamos-lhes a razão.

Voltaremos mais adiante a este novo nível da polémica, mas agora vejamos apenas como muitas das reservas teológicas quanto à evolução se dissiparam tão rapidamente à medida que o argumento de Darwin foi sendo entendido. "Não há nada mais espantoso", escreveu ele na sua autobiografia, "do que o alastrar do ceticismo ou do racionalismo durante a última metade da minha vida."

De inúmeros exemplos modernos da seleção natural do mundo em que vivemos escolhemos um — de interesse porque envolve seres humanos e por se tratar do resultado de uma experiência, ainda que realizada inadvertidamente e em circunstâncias trágicas.

A malária é endêmica em cerca de metade da população mundial (pouco antes da Segunda Guerra Mundial a proporção era de dois terços).

E uma doença grave, associada, na ausência de medicação adequada ou imunidade natural, a uma elevada taxa de mortalidade. Ainda hoje morrem todos os anos de malária vários milhões de pessoas. Quando o protozoário parasita, o causador da malária, se introduz (normalmente pela picada do mosquito) na corrente sanguínea, acaba por invadir os glóbulos vermelhos, que transportam o oxigênio dos pulmões para todas as células do corpo. Os glóbulos vermelhos tornam-se pegajosos e colam-se às paredes de vasos sanguíneos muito pequenos, o que os impede de serem levados pela circulação até o baço — o qual destrói estes parasitas.

Isso é bom para os parasitas e mau para o homem.

Há povos em zonas afetadas da África tropical, assim como em outras regiões, que possuem uma adaptação à malária: as células

falciformes. Ao microscópio, certos glóbulos vermelhos parecem mesmo pequenas foices ou croissants. Mas numa pessoa com células falciformes esses glóbulos vermelhos diferentes estão rodeados por filamentos microscópicos pontiagudos que atuam, segundo se crê, um pouco como os picos de um porco-espinho. Os parasitas ficam empalados ou sofrem outras lesões e os glóbulos vermelhos — protegidos das viscosas proteínas dos parasitas — são em seguida levados para sofrerem os "tratos de polé" do baço. Eliminados os parasitas, muitos glóbulos voltam da experiência ao seu estado normal sem quaisquer "mazelas". Quando, porém, os genes na origem desta característica são herdados de ambos os pais, o resultado é muitas vezes uma anemia grave, obstrução dos pequenos vasos sanguíneos e outras enfermidades. O balanço final, pensar-se-á naturalmente, é que mais vale haver uma parte da população gravemente anêmica do que a sua maioria morrer de malária.

No século XVI" traficantes de escravos, idos da Holanda, chegaram à Costa do Ouro, na África ocidental (o atual Gana). Compraram, ou capturaram, um grande número de escravos e transportaram-nos para duas colônias holandesas — Curaçau, nas Caraíbas, e Suriname, na América do Sul. Como não havia malária em Curaçau, a característica das células falciformes provocava anemia, mas não compensava, com qualquer vantagem, os escravos que para lá haviam sido levados. Já no Suriname a malária era endêmica e as células falciformes foram, muitas vezes, a diferença entra a vida e a morte.

Se, atualmente, passados três séculos, examinarmos os descendentes desses escravos, verificaremos que os que vivem em Curaçau poucos vestígios revelam dessa característica, ao passo que no Suriname ela ainda prevalece. Em Curaçau a característica das células falciformes foi "selecionada contra"; no Suriname, tal como na África ocidental, foi "selecionada a favor". Vemos a seleção natural a processar-se em escalas de tempo muito reduzidas mesmo para seres que se reproduzem tão lentamente como são os humanos. Como sempre, existe um leque de predisposições hereditárias numa dada população; o meio ambiente faz emergir algumas, mas outras não. A evolução é o resultado de uma estreita ação recíproca entre a hereditariedade e o meio ambiente.

No fim da sua vida, Darwin considerava-se um teísta, crente num criador. Tinha, porém, algumas dúvidas:

Poder-se-á confiar na mente do homem, a qual, como acredito plenamente, se desenvolveu de uma mente tão insignificante como a que possuía o mais insignificante dos animais, quando ela tira tão grandiosas conclusões ?

A evolução não subentende, de forma alguma, o ateísmo, conquanto seja compatível com ele. A evolução é, no entanto, nitidamente incompatível com a verdade literal de certos livros venerados. Se acreditamos que a Bíblia foi escrita por pessoas e não ditada palavra a palavra a um estenógrafo exímio pelo criador do universo, ou se acreditamos que Deus possa ter de vez em quando recorrido à metáfora por uma questão de clareza, então a evolução não deve colocar qualquer problema teológico.

Mas, quer coloque, quer não, um problema, as provas da evolução — que aconteceu, à parte a discussão sobre o fato de a seleção natural uniformitarista explicar totalmente como aconteceu — são esmagadoras.

A perspectiva darwiniana está no centro de toda a biologia moderna, desde as investigações da estrutura molecular aos estudos do comportamento de símios e homens. Liga-nos aos nossos antepassados há muito esquecidos e ao nosso enxame de parentes, os milhões de outras espécies com as quais partilhamos a Terra. Mas o preço cobrado foi alto e ainda há — principalmente nos Estados Unidos — quem se recuse a pagá-lo por razões muito humanas e compreensíveis. A evolução lembra que, se Deus existe, gosta de causas secundárias e de processos individualistas: pôr o universo a funcionar, criar as leis da Natureza e depois sair de cena.

Parece não haver um executivo a trabalhar a sério; o poder foi delegado.

A evolução sugere que Deus não intervirá, quer lhe imploremos, quer não, que nos salve de nós próprios. A evolução revela que estamos entregues a nós mesmos — que, se existe, Deus deve estar muito longe.

Isto é o suficiente para explicar uma grande parte da angústia e perturbação emocionais que a evolução accionou. Ansiamos por acreditar que existe alguém ao leme.

A perspectiva transcendentemente democrática de Darwin, segundo a qual todos os seres humanos descendem dos mesmos antepassados não humanos, somos todos membros da mesma família, é inevitavelmente distorcida quando analisada pela visão deturpada de uma civilização impregnada de racismo. Os defensores da supremacia branca defendiam a noção de que as pessoas com um alto teor de melanina na pele deviam estar mais próximas dos nossos parentes primatas do que as descoradas.

Adversários do fanatismo, talvez receando que pudesse haver um grão de verdade nesse disparate, limitavam-se a não aprofundar a questão do nosso parentesco com os símios. Ambos os pontos de vista se localizam, porém, no mesmo continuum: a aplicação seletiva da ligação dos primatas à savana e ao gueto, mas nunca, jamais, nem pensar nisso, à sala do conselho ou à academia militar, ou Deus nos livre, à câmara do senado, à Câmara dos Lordes, ao Palácio de Buckingham ou à Casa Branca. É aqui que o racismo entra, não no inevitável reconhecimento de que, para o que der e vier, nós, seres humanos, somos apenas um pequeno galho da imensa e muito ramificada árvore da vida.

A seleção natural tem sido mal utilizada por capitalistas e comunistas, brancos e pretos, nazis e muitos outros para afiar este ou aquele machado ideológico mais conveniente a cada caso. Não admira que as feministas temessem que a perspectiva darwiniana fornecesse aos cientistas masculinos ainda mais uma arma para com ela subestimarem as mulheres — quanto a alegadas inferioridades na matemática ou na política.

Mas, que saibamos, essa perspectiva pode revelar que os violentos desequilíbrios hormonais que impelem os homens para a violência faz deles indivíduos muito menos aptos à liderança de uma nação moderna.

Se considerarmos o sexismo um erro prejudicial, esse fato emergirá da análise científica e devíamos promover o seu rigoroso escrutínio através dos métodos da ciência.

Grande parte da recente controvérsia acerca da aplicação das ideias darwinianas ao comportamento humano tem sido motivada pelo receio dessa tal má interpretação feita por racistas, sexistas e outros fanáticos como, aliás, sucedeu, com brutais e trágicas consequências, na Segunda Guerra Mundial. A solução para o mau uso da ciência não está, no entanto, numa atitude de censura, mas sim numa explicação mais clara, num debate mais vigoroso e em tornar a ciência acessível a toda a gente.

Se algumas das nossas tendências são inatas, como certamente será o caso, não é difícil concluir que possamos aprender a modificar, atenuar, realçar ou reorientar o comportamento resultante.

O vice-almirante FitzRoy fora, durante mais de dez anos, o meteorologista do Ministério do Comércio britânico quando a sua previsão climática a longo prazo, em 1865, provou estar terrível e calamitosamente errada. O orgulhoso e colérico FitzRoy levou uma tarefa enorme nos jornais. Como não conseguiu suportar o ridículo por mais tempo, cortou a garganta, um primeiro mártir das folhas da previsão meteorológica.

Embora FitzRoy se tivesse manifestado publicamente contra Darwin na polémica do "criacionismo", e não obstante o fato de os dois homens não se terem encontrado durante oito anos, Darwin acolheu com tristeza a notícia do suicídio de FitzRoy. Que imagens da aventura juvenil partilhada por ambos teriam acedido à mente de Darwin? "Que vida tão melancólica a que ele levou", comentou com Hooker, "com todas as suas magníficas capacidades."

Quanto à melancolia, também Darwin era um entendido. Durante esses anos andou deprimido, esgotado e doente grande parte do tempo.

Ao longo deste período de tristeza manteve-se regularmente produtivo e o seu relacionamento com Emma, com os que restavam dos seus dez filhos e um grande número de amigos foi ainda o que lhe valeu. Quanto mais não seja, a correspondência que trocaram e as suas memórias escritas são testemunhos de uma abertura, uma ênfase à importância dos sentimentos, um respeito pelos filhos, uma vida familiar harmoniosa. A filha lembrava-se de ouvi-lo dizer que esperava que nenhum dos filhos viesse alguma vez a acreditar nalguma coisa só por ter sido ele a dizê-la. "Manteve durante toda a vida aquela maneira deliciosa e terna de nos tratar.", escreveu o filho Francis. "Por vezes admiro-me de que o tenha conseguido sendo nós uma família tão reservada, mas espero que tenha sabido o quanto nos encantava com as suas palavras e atitudes afetuosas [...]"

Permitia que os filhos, já adultos, se rissem com ele e dele e, por regra, falava conosco em termos de uma perfeita igualdade."

Houve muita gente que acalentou a esperança reconfortante de que nos seus últimos dias Darwin renunciasse às heresias evolucionistas e se arrependesse. Ainda hoje alguns acreditam piamente que foi isso que aconteceu. Pelo contrário, Darwin enfrentou calmamente a morte e, pelos vistos, sem remorsos, afirmando no leito de morte: "Não tenho medo nenhum de morrer."

A família desejava enterrá-lo na propriedade que possuía em Down, mas vinte membros do Parlamento, com o apoio da Igreja anglicana, pediram-lhe autorização para o enterrarem na Abadia de Westminster, a poucos metros de Isaac Newton. Há que tirar o chapéu à Igreja de Inglaterra: foi um gesto de rematada generosidade. Para ti, pareciam querer dizer, que fizeste todos os possíveis para criar dúvidas quanto à verdade do que dizemos, reservamos a homenagem mais alta — um respeito pela correção do erro que é, por sinal,

característica da ciência quando esta é fiel aos seus ideais.

HUXLEY E O GRANDE DEBATE

Thomas Henry Huxley nasceu no seio de uma família numerosa que vivia com dificuldades e em desarmonia na Inglaterra de 1825, onde um estatuto social elevado era decisivo no destino de quase toda a gente.

A sua educação formal consistiu em dois anos de escola primária. Tinha, porém, uma fome de saber insaciável e uma autodisciplina lendária. Aos 19 anos, num gesto impulsivo, Huxley entrou num concurso público promovido por uma faculdade local e ganhou a medalha de prata da Sociedade Farmacêutica e uma bolsa de estudos para estudar medicina no Hospital de Charing Cross. Quarenta anos depois era presidente da Royal Society, então a mais avançada organização científica do mundo. Deu um contributo fundamental para a anatomia comparada e para muitos outros campos e foi, entretanto, o inventor dos termos protoplasma e agnóstico. Dedicou-se, durante toda a vida, ao ensino público da ciência.

(Sabia-se que havia alguns membros de classes sociais mais altas que se vestiam pobremente para serem admitidos nas suas aulas para trabalhadores.) Ensinava que uma análise científica, justa, dos fatos deitava por terra as pretensões europeias de superioridade racial.

Nos finais da guerra civil americana escreveu que, embora os escravos pudessem agora ser livres, metade da espécie humana — as mulheres — ainda tinha de ser emancipada.

Um dos interesses de Huxley fora a noção de que todos os animais, incluindo os humanos, eram "autômatos", robôs à base de carbono, cujos "estados de consciência [...] têm como causa imediata as mudanças moleculares ocorridas na massa cerebral". Darwin rematou a última carta que lhe escreveu com estas palavras: "Uma vez mais, aceite, querido e velho amigo, os meus cordiais agradecimentos. Quem me dera que houvesse no mundo mais autômatos como você."

"Se tiver de ser lembrado", confidenciou Huxley na sua velhice, "preferia que fosse como "um homem que fez todos os possíveis por ajudar as pessoas" a sê-lo por qualquer outro título." Na verdade, aquilo por que é mais recordado é por ter dado a tacada final no debate decisivo que fez merecer a aceitação das ideias de Darwin.

O debate Huxley/Wilberforce é a grande cena de clímax na versão hollywoodiana, filmada em 1930, do que poderá imaginar-se ter sido

a vida de Darwin:

Um pequeno pormenor da primeira página do Daily Oxonian: "Realiza-se amanhã o encontro anual da Associação Britânica para o Avanço da Ciência." A data é 29 de junho de 1860. A primeira página começa a rodopiar como uma roleta.

Esbatimento para mostrar que vamos seguir o altamente imaginativo, embora um pouco sorumbático, Robert Chambers (interpretado por Joseph Cotten) enquanto ele desce pela Oxford St. É abordado por outro indivíduo e, quando faz menção de se virar para trás, aborrecido, descobre que é nada mais nada menos do que o pugnaz Thomas Henry Huxley (Spencer Tracy), cuja convicção no tocante à verdade da controvertida teoria do seu amigo Darwin é tão feroz que lhe granjeará um dia a alcunha de Bulldog de Darwin.

Espectralhão como é, Chambers não resiste a perguntar a Huxley se vai assistir à palestra de Draper na reunião da Associação Britânica, cujo título será "O desenvolvimento intelectual da Europa com referência aos pontos de vista de Mr. Darwin". Huxley alega estar muito ocupado para ir.

Astuciosamente, Chambers diz que "o melífluo Sam Wilberforce vai estar lá com certeza".

Huxley, cada vez mais na defensiva, insiste em que seria uma perda de tempo.

Chambers comenta, maliciosamente: "Abandonando a causa, Huxley?" Ofendido, Huxley despede-se e afasta-se.

Dia seguinte. As portas do grande salão estão abertas de par em par. O local está à cunha, mas ouve-se apenas uma voz. De uma panorâmica passamos a um grande plano do bispo de Oxford, Samuel Wilberforce (George Arliss). De dedos enfiados nas lapelas, volta-se ostensivamente para Huxley (que está lá, claro, apesar do alegado conflito de horários) e, com maliciosa cortesia, insiste em saber "se é por parte do avô ou da avó que afirma descender de um macaco?" Ao detectar a entoação bajuladora dada à palavra avô, a assistência solta alguns "oohhs" em voz baixa e concentra a atenção em Huxley. Ainda sentado, Huxley vira-se para o indivíduo que está ao lado dele e, quase sonolentemente, murmura: "O Senhor entregou-o nas minhas mãos." Pondo-se de pé e fitando Wilberforce nos olhos, responde: "Prefiro ser descendente de dois símios a ser um homem que tem medo de enfrentar a verdade." A assistência nunca vira, até então, um bispo

ser insultado diretamente. Reação de pasmo geral. Senhoras a desmaiar. Homens a agitar os punhos. Chambers, no meio da multidão, positivamente deliciado. Mas esperem. Há uma outra pessoa que está a levantar-se.

Esta agora! É o vice-almirante Robert FitzRoy (Ronald Reagan) de regresso à Inglaterra após concluir o seu mandato como governador da Nova Zelândia. "Eu já há trinta anos, no Beagle, discutia com Charles Darwin por causa das suas ideias malucas." E depois, brandindo a sua bíblia: "Isto é apenas isto a fonte de toda a verdade." Mais burburinho. Agora é a vez de Hooker (Henry Fonda). Num tom sincero: "Conheci esta teoria há quinze anos. Na altura opus-me completamente a ela, refutei-a vezes sem conta, mas desde então dediquei-me incansavelmente à história natural e, na sua investigação, viajei pelo mundo. Fatos nesta ciência que antes eram inexplicáveis para mim foram, um a um, explicados por esta teoria e a crença foi-se, portanto, aos poucos, impondo a um convertido relutante." A câmara afasta-se do salão. Passagem para um grande plano de um tentilhão empoleirado no ramo de uma árvore. Um homem de barba (Ronald Colman), de aspecto afável, envergando o chapéu e a capa típicos de um cavalheiro rural, mas com um cachecol, apesar de se estar em junho, olha fixa e carinhosamente para a ave lá do alto. Não parece ouvir a voz da mulher (Billie Burke), estridente, afetuosa, que o chama da grande casa em voz off— "Charles... Charles... Trevor veio trazer notícias daquela reunião em Oxford." Ele lança novo olhar apreciativo ao tentilhão antes de, finalmente, se encaminhar para casa [...].

A vida é apenas uma palavra de três letras

Quem dá o primeiro impulso à vida para que comece a sua jornada?
O KENU UPUNIRUDE (8 a 7 séculos a. C., Índia)

Quem está ciente da mutabilidade?
Nem mesmo os budas.
DAITETSU (1333-1408, Japão)

Num feixe de luz do Sol, até mesmo quando o ar está parado, podemos ver, por vezes, uma tribo de ciscos de poeira a dançar. Movem-se em linhas ziguezagueantes, como que estimulados, motivados, impelidos, por algum propósito ínfimo mas firme. Alguns dos seguidores de Pitágoras, o antigo filósofo grego, acreditavam que cada cisco tinha a sua própria alma imaterial que lhe dizia o que fazer, tal como acreditavam que todo o ser humano possui uma alma que o orienta e lhe diz o que deve fazer. Com efeito, o termo latino para alma é anima — e é algo semelhante em muitas línguas modernas —, do qual derivam as palavras portuguesas animar e animal.

Na realidade, esses ciscos de poeira não tomam decisões, não têm vontade própria. São, pelo contrário, agentes passivos de forças invisíveis.

Por serem tão minúsculos, são postos a rodopiar pelo movimento ao acaso de moléculas de ar, as quais têm uma leve tendência para colidirem primeiro com um dos lados e depois com o outro, impulsionando-os naquilo que nos parece um misto de intenção e indecisão através do ar.

Objectos mais pesados — linhas, ou penas, por exemplo — já não são assim tão afetados por colisões moleculares; se não forem levados por uma corrente de ar, caem muito simplesmente.

Os pitagóricos enganavam-se a si mesmos. Não entendiam como é que a matéria funciona ao nível dos corpos mais pequenos e por isso — a partir de um argumento ilusório e simplista — deduziam que era um espírito etéreo que puxava os cordelinhos. Quando olhamos à nossa volta, para o mundo vivo, vemos uma imensidão de plantas e animais, todos aparentemente concebidos para fins específicos e obstinadamente dedicados à sua própria sobrevivência e à da sua prole — adaptações complexas, uma delicada combinação da forma com a função. É natural que se presuma que alguma força imaterial, algo como a alma de um cisco de poeira mas muitíssimo mais grandioso, seja a responsável pela beleza, elegância e variedades de vida na Terra e que cada organismo seja impulsionado pelo seu próprio espírito de configuração própria. Foram muitas, em todo o mundo, as culturas que tiraram essa conclusão. Mas estaremos nós também, como fizeram os antigos pitagóricos, a ignorar o que de fato se passa no mundo dos pequeninos?

Podemos acreditar em almas de animais ou humanas sem recorrermos à evolução, e vice-versa. Se, porém, examinássemos a vida mais de perto, seríamos capazes de entender, pelo menos um bocadinho, a forma como ela se processa e como surgiu puramente em termos dos átomos que a constituem? Haverá nisso algo "imaterial"? Se assim for, existirá em todos os bichos e plantas ou apenas nos seres humanos? Ou será a vida apenas uma ténue consequência da física e da química?

Basta um olhar treinado para a forma como a molécula está moldada para descobrirmos para que serve. Até mesmo ao nível molecular a forma define a função. Temos diante de nós uma planta pormenorizada, de uma precisão surpreendente, para a construção de complexos mecanismos moleculares. A molécula é muito comprida e compõe-se de dois filamentos entrelaçados. Disposta ao longo de cada filamento está uma sequência de quatro blocos de construção moleculares mais pequenos, os nucleótidos — que os homens convencionaram representar pelas letras A, C, G e T. (Cada molécula nucleótida parece-se, na realidade, com um anel, ou dois anéis ligados, feitos de átomos.) A sequência desenrola-se infinitamente por muitos milhões de letras. Um curto segmento dela apresentar-se-ia como algo deste género:

ATGAAGTCGATCCTAGATGGCCCTGCAGACACCACCTTCGGTACCATCACCACAGACCTCCT ...

Ao longo do filamento oposto desenrola-se uma sequência idêntica, só que onde no primeiro filamento estava o nucleótido A no segundo está o T e em vez de G é sempre C. E vice-versa. Assim:

TACTTCAGCTAGGATCTACCGGAACGCTCTGTGGTGAAGGCATGGTAGTGGTGTCTGGAGGA ...

Isto é um código, uma longa sequência de palavras escritas num alfabeto só de quatro letras. Tal como na escrita humana da Antiguidade, não há espaços entre as letras. Dentro desta molécula existem, escritas numa linguagem de vida especial, instruções pormenorizadas — ou melhor, duas cópias das mesmas instruções pormenorizadas, dado que a informação contida num filamento pode ser, seguramente, reconstituída a partir da informação do outro, uma vez entendida a simples cifra por substituição. A mensagem é redundante, revelando cuidado, conservadorismo; dá-nos, assim, a entender que, seja o que for que esteja a ser dito, deve ser preservado, acarinhado e transmitido, intato, a gerações futuras.

Quase todos os números das principais revistas científicas, como a Science ou a Nature, trazem a recém-descoberta sequência ACGT de algum sector das instruções genéticas de uma ou outra forma de vida. Aos poucos, começamos a ler as bibliotecas genéticas. A biblioteca da nossa própria informação hereditária, o genoma humano, vai-se tornando também cada vez mais acessível, mas há muito para ler: cada célula do nosso corpo possui uma série completa de instruções acerca da forma de nos fazermos, codificadas num formato muito reduzido — basta apenas um picograma (a bilionésima parte de um grama) desta molécula para especificar tudo o que herdamos dos nossos antepassados, remontando aos primeiros seres dos mares primitivos. Existem, no entanto, quase tantos blocos de construção nucleótidos, ou "letras", na microminiaturizada informação genética contida em cada uma das nossas células como pessoas na Terra.

No código genético, todas as palavras têm três letras. Por isso, se inserirmos os respetivos espaços entre as palavras, o início da primeira mensagem abaixo parecer-se-á com isto:

ATG AAG TCG ATC CTA GAT GGC CTT GCA GAC ACC ACC TTC CGT ACC ...

Uma vez que só existem quatro espécies de nucleótidos (A, C, G e T), haverá, no máximo, apenas $4 \times 4 \times 4 = 64$ palavras possíveis nesta língua. Mas, se a

ordem pela qual as palavras estão juntas for crucial para o significado da mensagem, poder-se-á dizer muita coisa apenas com algumas dezenas de palavras diferentes. Com mensagens da extensão de bilhões de palavras cuidadosamente escolhidas, o que não seria possível? Mas temos de ter cuidado ao lê-la. Sem espaços entre as palavras, se começarmos a ler no sítio errado, o significado alterar-se-á certamente e uma mensagem clara pode ser reduzida a uma série de disparates. Esse é um dos motivos por que a molécula gigante possui palavras de código especiais que querem dizer "COMECE A LER AQUI" e "PARE DE LER AQUI".

Se observarmos a molécula com atenção, veremos que, de vez em quando, os dois filamentos se desenrolam e desentrelaçam. Cada um copia o outro, utilizando as matérias-primas, A, C, G e T, de que dispõe — como os tipos metálicos guardados nas caixas de uma velha tipografia. Agora, em vez de um, existem dois pares de mensagens idênticas. Portanto, além de usar uma linguagem e dar corpo a um texto complicado e redundantemente codificado, esta molécula é uma prensa tipográfica.

Mas qual será a utilidade de uma mensagem se ninguém a ler? Ao copiarem ligações e relés, as sequências AA, CC, GG e TT revelam-se como sendo as ordens de serviço e os planos para a construção de certas ferramentas mecânicas moleculares. Algumas sequências são, só por si, ordens — encarregando-se do necessário para que a molécula gigante se entrelace e enrosque para que então possa fornecer um dado conjunto de instruções. Outras sequências certificar-se-ão de que as instruções são seguidas rigorosamente. Muitas palavras de três letras especificam um determinado aminoácido (ou um sinal de pontuação, como o que significa "COMECE") lá fora, na célula circundante, e a sequência de palavras codificadas determina a sequência de aminoácidos que irão constituir as proteínas — ferramentas mecânicas que controlam a vida da célula. Uma vez reproduzida, uma dessas proteínas toma normalmente a forma de espiral e dobra-se, adquirindo a forma tridimensional de uma mola contraída e pronta a saltar. Por vezes é outra proteína que a molda, dobrando-a. Estas ferramentas, num ritmo determinado tanto pela longa molécula de dois filamentos como pelo mundo exterior, avançam então por conta própria para irem separar outras moléculas, construir outras novas, ajudar a transmitir mensagens moleculares ou eléctricas a outras células.

Isto é uma descrição de parte da rotina, da atividade quotidiana dentro de cada uma das células, num número de 10 bilhões, ou coisa assim, do nosso corpo e do de quase todas as plantas e animais à face da Terra. As minúsculas ferramentas executam assombrosas proezas de transformação molecular. São submicroscópicas e feitas de moléculas orgânicas e não macroscópicas e feitas de silicatos ou aço, mas, no nível molecular, a vida foi, desde o início, utilizadora e fabricante de ferramentas.

A longa e autorreplicadora molécula de dois filamentos, com uma mensagem complexa, é uma sequência de genes, um pouco como contas de um colar. Quimicamente, trata-se de um ácido nucleico (neste caso, abreviadamente, DNA, que significa ácido desoxirribonucleico). Os dois

filamentos, enrolados um à volta do outro, contêm a famosa dupla hélice do DNA. As bases nucleótidas do DNA chamam-se adenina, citosina, guanina e timina, nomes portanto de que vêm as iniciais A, C, G e T. Os nomes remontam a muito antes de o seu papel na hereditariedade ter sido descoberto. A guanina, por exemplo, foi buscar, despretensiosamente, o nome do guano, excrementos de aves, dos quais foi inicialmente isolada.

É uma molécula de anel duplo feita de cinco átomos de carbono, cinco de hidrogénio, cinco de azoto e um de oxigénio. Há algo como mil milhões de guaninas (e mais ou menos o mesmo número de AA, CC e TT) nos genes de qualquer uma das nossas células.

À parte alguns seres excêntricos, a informação genética de todos os organismos da Terra está contida no DNA — um engenheiro molecular de talentos extraordinários, assombrosos até. Uma sequência (muito extensa) de AA, CC, GG e TT contém toda a informação para se fazer uma pessoa; outra, quase idêntica, para um chimpanzé; outras, não muito diferentes, para um lobo ou um rato. Em contrapartida, as sequências para rouxinóis, certas espécies de cascavéis, sapos, carpas, vieiras, forsitias, opódios, algas e bactérias são ainda mais diferentes — embora também elas tenham em comum entre todas muitas sequências de AA, CC, GG:TT. Um gene típico, que controla ou contribui para um traço hereditário específico, pode ter alguns milhares de nucleótidos de extensão. Certos genes podem conter mais de um milhão de AA, CC, GG e TT. As suas sequências especificam as instruções químicas para, digamos, a porção de pigmentos orgânicos que tornam os olhos castanhos ou verdes, ou para extrair energia dos alimentos, ou para procurar o sexo oposto.

Questionar como esta informação complexa entrou nas nossas células ou se organizou com vista à sua replicação exata e obediente implementação das suas instruções equivale a perguntar como a vida evoluiu.

Os ácidos nucleicos eram desconhecidos quando A Origem das Espécies foi publicada pela primeira vez e as mensagens neles contidas só seriam conhecidas um século depois. Constituem a demonstração e o registro definitivo da evolução que Darwin procurava. Espalhada nas sequências das várias formas de vida do nosso planeta, encontra-se uma área incompleta da evolução da vida — não o

sangue, os ossos e os outros produtos finais das fábricas genéticas, mas os ver s registros de produção, as próprias instruções-chave, variando em diferentes graus em seres e épocas diferentes, que a evolução é conservadora e se mostra relutante em alterar coisas que dão bons resultados, o código DNA inclui documentos de serviço e plantas heliográficas — que remontam a uma anti biologicamente longínqua. Muitas passagens estão sumidas. Em R1 certos sítios há palimpsestos, onde podem ser vistos, espreitando para debaixo das mais recentes, vestígios de antigas mensagens. Aqui e ali encontra-se uma sequência que é transposta de um outro sector da mensagem e que passa a ter um significado um pouco diferente na sua nova localização: palavras, parágrafos, páginas, livros inteiros, que foram mudados de sítio e recombinados. Os contextos mudaram. As sequências comuns foram herdadas de tempos remotos. Quanto mais distintas forem as sequências correspondentes em dois organismos diferentes, mais remotamente ligados eles estarão.

Estes não são apenas os anais da história da vida, são também os manuais dos mecanismos da mudança evolucionista. O campo da evolução molecular — apenas com algumas décadas ainda — permite-nos descodificar o registro cardíaco da vida na Terra. Nessas sequências estão escritas as linhagens que nos levam não apenas a algumas gerações atrás, mas nos conduzem através de uma grande parte do regresso à origem da vida. Os biólogos moleculares aprenderam a lê-las e a calibrar o recôndito parentesco de toda a vida na Terra. Os recessos dos ácidos nucleicos estão toldados por sombras ancestrais.

Agora quase podemos seguir o itinerário do naturalista Loren Eiseley:

Desçam a negra escadaria por onde subiu a raça. Irão dar, por fim, aos degraus mais inferiores do tempo, escorregando, derrapando e nadando com escamas e barbatanas até lá abaixo, até o esterco e lodo donde vieram.

Passem por rosidos e sussurros mudos debaixo dos três últimos fetos. Sem olhos e sem ouvidos, flutuem nas águas primeiras, sintam a luz solar que não conseguem ver e estendam tentáculos absorventes em direção a vagos sabores que flutuam na água.

Uma determinada sequência de AA, CC, GG e TT tem como função produzir fibrinogênio, crucial para a coagulação do sangue humano. As lampreias têm certas parecências com as enguias (embora sejam uns parentes nossos muito mais afastados do que as enguias); o sangue também circula nas veias delas; os seus genes contêm igualmente instruções para a produção do fibrinogênio

protídico. Lampreias e homens tiveram o seu último antepassado com um há 450 milhões de anos. No entanto, a maioria das instruções para a produção do fibrinogênio humano e das lampreias são idênticas. A vida não está para colar o que se partiu.

Algumas das diferenças que de fato existem estão na tarefa de fabricar peças dos mecanismos moleculares que pouca importância têm — como se, por exemplo, as pegadas de dois berbequins fossem feitas de materiais diferentes, com marcas diferentes, muito embora os corpos centrais de ambos sejam idênticos.

Ou vejamos, para dar outro exemplo, as três versões da mensagem tirada do mesmo sector do DNA de uma traça, de uma mosca da fruta e de um crustáceo:

Traça:

GTC GGG CGC GGT CAG TAC TTG GAT GGG TGA CCA CCT GGG AAC ACC GCG TGC CGT TGG ...

Mosca da fruta:

GTC GGG CGC GGT TAG TAC TTA GAT GGG GGA CCG CTT GGG AAC ACC GCG TGT TGT TGG ...

Crustáceo:

GTC GGG CCC GGT CAG TAC TTG GAT GGG TGA CCG CCT GGG AAC ACC GGG TGC TGT TGG ...

Compare estas sequências e lembre-se de quão diferente é a de uma lagosta. Estas não são, porém, as ordens de serviço para mandíbulas ou patas — que dificilmente se assemelhariam em traças e lagostas.

Estas sequências de DNA especificam a construção dos moldes moleculares donde saem novas moléculas sob a ação da maquinaria molecular. A este nível, não será absurdo que traças e lagostas possam ter mais afinidades do que traças e moscas-da-fruta. A comparação da traça com a lagosta demonstra quanto podem ser lentas na mudança e conservadoras as instruções genéticas. Foi há muito tempo que o último antepassado comum de traças e lagostas rastejou pelo fundo dos abismos primitivos.

Sabemos o que significa cada uma dessas palavras ACGT de três letras — não só quais os aminoácidos que codificam como também os acordos gramaticais e lexicográficos aplicados pela vida na Terra. Aprendemos a ler as instruções para nos fazermos a nós próprios — e a toda a gente à face da Terra. Dê uma nova vista de olhos ao "COMECE" e "PARE". Nos organismos, excetuando as bactérias, existe um dado conjunto de nucleótidos que determina

quando é que o DNA deve começar a produzir ferramentas moleculares, quais as instruções de fabrico que devem ser transcritas e qual a velocidade a que isso se processará. Essas sequências reguladoras chamam-se "promotoras" ou "incentivadoras".

A sequência específica TA-TA, por exemplo, ocorre precisamente antes do local onde a transição irá dar-se. Outras promotoras são a CAAT e a GGGCGG. Existem ainda outras que dizem à célula quando deve parar a transcrição.

Pode ver-se que a substituição de um nucleico por outro talvez tenha apenas consequências menores — pode, por exemplo, substituir-se um aminoácido estrutural por outro no "cabo" da máquina-ferramenta sem alterar de forma alguma aquilo que a proteína resultante faz. Mas também pode ter um efeito catastrófico: a simples substituição de um nucleótido pode converter as instruções para se fazer um determinado aminoácido no sinal de parar a transcrição; nesse caso, apenas um fragmento da máquina molecular em questão será fabricada e a célula pode ter problemas.

Os organismos com tais instruções alteradas deixarão, provavelmente, menos descendentes.

A sutileza e os cambiantes da linguagem genética são espantosos.

Por vezes parece haver mensagens sobrepostas, utilizando as mesmas letras na mesma sequência, mas com um conteúdo funcional diferente, dependente da forma como se lê: dois textos pelo preço de um. Não há nada assim tão inteligente na linguagem humana. É como se uma longa frase tivesse dois significados completamente diferentes, algo do tipo

ROMAN CEMENT TOGETHER NOWHERE

e

ROMANCEMENT TO GET HER NOW HERE

mas muito melhor — prosseguindo por páginas a fio, perfeitamente clara e gramaticalmente correta em ambas as versões e, na nossa opinião, para além da capacidade de qualquer escritor humano. O leitor é convidado a tentar.

Em organismos "superiores" muitas sequências longas parecem ser um rematado disparate genético. Deixam-se ficar depois de um "PARE" e antes do "COMECE" seguinte e, por norma, permanecem ignoradas, abandonadas, não transcritas. Talvez algumas dessas sequências sejam resquícios galhados de instruções que, há muito tempo, nos nossos antepassados remotos, foram

importantes, ou até mesmo cruciais para a sobrevivência, mas que nos nossos dias são obsoletos e inúteis.

Por serem inúteis, estas sequências evoluem rapidamente: nelas, as mutações não prejudicam nada nem constituem um ponto a desfavor.

Talvez algumas ainda sejam úteis, mas trazidas à tona apenas em circunstâncias extraordinárias. Nos seres humanos algo como 97% da sequência ACGT não serve, pelos vistos, para nada. São os restantes 3% que, no que diz respeito à genética, fazem de nós aquilo que somos.

Por todo o mundo biológico podemos ver espantosas semelhanças entre as sequências funcionais de AA, CC, GG e TT, semelhanças que não poderiam ter surgido se não houvesse — sob a aparente diversidade de vida na Terra — uma unidade subjacente e fundamental. Essa unidade existe, parece óbvio, porque todas as coisas vivas na Terra descendem do mesmo antepassado, há 4 bilhões de anos, porque somos todos parentes.

Mas como é que máquinas de uma tal elegância, sutileza e complexidade vieram a aparecer? A chave para a resposta consiste em que estas moléculas são capazes de evoluir. Quando um filamento está a fazer uma cópia do outro, por vezes ocorre um erro e o nucleótido errado — por exemplo, um A, em vez de um G — é inserido na sequência que acabou de ser formada. Alguns são mesmo erros típicos de replicação — por muito boas que sejam, as máquinas não são perfeitas. Alguns erros são provocados por um raio cósmico, ou outro tipo de radiação, ou por produtos químicos existentes no meio ambiente. Uma subida de temperatura pode aumentar ligeiramente o grau em que as moléculas se desfazem e, assim, originar erros. Até pode acontecer que o ácido nucleico produza uma substância que o altere a si mesmo — talvez a milhares ou milhões de nucleótidos de distância.

Os erros não corrigidos na mensagem são passados a gerações futuras. produzem-se "como bons". Estas alterações na sequência de AA, CC, e TT, incluindo as de um único nucleótido, chamam-se mutações, as quais conferem um carácter aleatório, elementar e irredutível à história à natureza da vida. Certas mutações poderão até nem ajudar nem prejudicar, ocorrendo, por exemplo, em longas sequências repetitivas que contêm informações redundantes —, ou naquilo a que chamamos pegadas das ferramentas moleculares, ou ainda em sequências não transcritas que permaneceram entre o "PARE" e o "COMECE". Há muitas outras que são noviças. Se estivermos a fabricar estupendas máquinas e, enquanto olhamos para o lado, alguém introduzir algumas alterações ao acaso

nas instruções de fabrico que estão no computador, não haverá grande hipótese de que as máquinas fabricadas, segundo as novas instruções gralhadas, venham a funcionar melhor do que as do modelo anterior.

Mudanças aleatórias numa lista complexa de instruções, quando em quantidade suficiente, causarão sérios danos.

No entanto, algumas dessas mudanças aleatórias revelam-se, por sorte, vantajosas. Por exemplo, a característica das células falciformes que mencionamos no capítulo anterior é causada pela mutação de um único nucleótido no DNA, provocando uma diferença de um único aminoácido nas moléculas de hemoglobina que o nucleótido ajuda a codificar; isto, por sua vez, altera o formato do glóbulo vermelho e interfere com a sua capacidade de transportar o oxigênio, mas, ao mesmo tempo, acabará por matar os parasitas plasmódios que esses glóbulos contêm. Uma única mutação, um dado T que se transforma em A, é o bastante.

E, como é evidente, não é apenas a hemoglobina nos glóbulos vermelhos, mas todas as partes do corpo, todos os aspectos da vida, que recebem instruções de uma determinada sequência do DNA. Qualquer sequência é vulnerável à mutação. Algumas dessas mutações causam mudanças mais abrangentes do que a característica das células falciformes, outras menos. São, na maioria, prejudiciais, algumas são úteis, mas até as úteis podem — como a mutação das células falciformes — representar uma troca, uma concessão mútua.

Este é, principalmente, um dos meios pelo qual a vida evolui explorando as imperfeições nas cópias, não obstante o custo. Não seria assim que nós o fariamos. Não parece ser o que faria uma atividade apostada numa criação especial. As mutações não têm qualquer plano, qualquer orientação por detrás delas; o seu aspecto aleatório parece arrepiante; o progresso, se o há, é agonizantemente lento. O processo sacrifica todos os seres que agora estão menos aptos a executar as suas tarefas vitais por causa das novas mutações — grilos que já não saltam, aves com deformações nas asas, golfinhos de respiração ofegante, olmos enormes a sucumbirem ao mildio. Por que não haver mutações mais eficientes, mais piedosas? Por que tem a resistência à malária de trazer a penalização da anemia? A nossa vontade é pedir à evolução que chegue onde quer chegar e acabe com as intermináveis crueldades. Mas a vida sabe onde quer chegar. Não tem nenhum plano a longo prazo. Não tem nenhum fim em vista. Não tem mente para manter um objetivo em mente. O processo é o oposto da teleologia. A vida é esbanjadora, cega e alheia, a este nível, a quaisquer noções de justiça. Pode dar-se ao luxo de desperdiçar à grande.

O processo evolutivo não teria, porém, ido muito longe se a taxa de mutações tivesse sido demasiado elevada. Em qualquer dado meio ambiente deve haver um delicado equilíbrio — evitando, simultaneamente, taxas de mutação tão elevadas que as instruções para os mecanismos moleculares sejam rapidamente gralhadas e taxas de mutações tão baixas que o organismo seja incapaz de se reajustar quando mudanças no meio ambiente externo lhe exijam que se adapte para sobreviver.

Existe uma imensa indústria molecular que repara ou substitui o DNA lesionado ou alterado. Numa molécula de DNA típica em cada segundo são examinadas centenas de nucleótidos e corrigidas muitas substituições de nucleótidos e erros. As correções são depois, elas próprias, revistas, pelo que se verifica apenas cerca de um erro em bilhões de nucleótidos copiados. Trata-se de um padrão de controle de qualidade e garantia do produto raramente alcançado, por exemplo, nas indústrias livreira e automobilística ou na microeletrônica. (Seria inédito que um livro deste tamanho, com cerca de um milhão de letras, não tivesse nenhum erro tipográfico; uma taxa de 1% de erro é comum nas transmissões de automóveis fabricados nos Estados Unidos; avançados sistemas de armamento militar passam, tipicamente, 10% do tempo nas oficinas de reparação.) O mecanismo de revisão e correção dedica-se aos segmentos do DNA que estão ativamente envolvidos no controle da química da célula e ignora sobretudo as sequências desativadas, em grande parte não transcritas ou "disparatadas".

As mutações não reparadas que se vão acumulando firmemente nessas regiões, por norma silenciosas, do DNA podem dar origem (entre outras causas) ao cancro e a outras doenças se o sinal de "PARE" for ignorado, a sequência ligada e as instruções cumpridas. Os organismos como os seres humanos dedicam um esforço considerável à reparação das regiões silenciosas; os de vida curta, como o rato, não o fazem e morrem, muitas vezes, cheios de tumores. A longevidade e a reparação do ADn estão intimamente associadas.

Imaginemos um organismo unicelular primitivo a flutuar junto à superfície do mar primitivo — e, conseqüentemente, banhado na radiação ultravioleta do Sol. Um pequeno segmento da sua sequência nucleótida apresentar-se-á, digamos, assim:...

TACTTCAGCTAG...

Quando os raios ultravioletas atingem o DNA, muitas vezes ligam dois nucleótidos T contíguos por meio de uma segunda via, evitando que o DNA exerça a sua função codificadora e interferindo na sua capacidade de se autorreproduzir...

... TACTTCAGCTAG ...

A molécula se liga, literalmente, em nós. Em muitos organismos são convocadas equipes de reparação enzimáticas para repararem os estragos. Existem três ou quatro tipos diferentes de equipes, cada uma delas especializada na reparação de um tipo de dano. Cortam o segmento afetado e os nucleótidos

(CTTC, digamos)

contíguos e substituem-nos por uma sequência intata (CTTC). Proteger a informação genética e assegurar que ela se reproduza a si mesma com a máxima fidelidade é uma questão da maior prioridade. Caso contrário, sequências úteis, instruções ensaiadas e aprovadas, essenciais para a adaptação do organismo ao meio ambiente, podem perder-se rapidamente através de uma mutação causal. As enzimas revisoras e reparadoras corrigem os estragos feitos no DNA por muitas causas, não apenas os raios UV. Provavelmente, evoluíram muito cedo, numa época anterior ao ozônio, quando a radiação ultravioleta do Sol era um dos maiores perigos para a vida na Terra.

Nesses primórdios, as próprias brigadas de salvamento devem ter passado por uma evolução feroz e competitiva. Atualmente, até um certo nível de irradiação e exposição a venenos químicos elas desenvolvem um trabalho extremamente eficaz.

As mutações vantajosas ocorrem tão raramente que por vezes — sobretudo numa época de rápidas mudanças — pode ser útil vir a aumentar a taxa de mutações. Nessas circunstâncias, os genes mutantes podem ser um ponto a favor na seleção — isto é, as espécies com genes mutantes ativos apresentam uma gama de organismos mais ampla, para efeitos de seleção, e exibem-nos mais rapidamente. Os genes mutantes nada têm de misterioso; alguns, por exemplo, são apenas os genes vulgarmente encarregados da revisão ou reparação. Se falharem no seu papel de corretores, é claro que a taxa de mutações aumentará. Certos genes mutantes codificam para a enzima polimerase DNA, que voltaremos a encontrar mais adiante, e que está encarregada da duplicação do DNA com a máxima fidelidade. Se esse gene fizer asneira, a taxa de mutações aumentará rapidamente. Certos genes mutantes transformam AA em GG; outros, CC em TT, ou vice-versa. Alguns apagam partes da sequência ACGT, outros deslocam a sequência um nucleótido para trás ou para a frente, de modo que a leitura, embora processando-se como habitualmente para três nucleótidos de

cada vez, fica completamente alterada.

Trata-se de um prodígio da arte de autorreflexão. Até mesmo micro-organismos muito simples a possuem. Quando as condições são estáveis, a precisão da reprodução aumenta; quando há uma crise externa que exige atenção, gera-se por isso uma série de novas variedades genéticas. Poderá parecer até que os micro-organismos estão conscientes da situação difícil em que se encontram, mas não fazem a mínima ideia do que está a passar-se.

Os que têm os genes certos sobreviverão aos outros. Os mutantes ativos tendem a morrer em alturas de calma e estabilidade. São selecionados desfavoravelmente. A seleção natural provoca, traz ao de cima e desencadeia um intrincado conjunto de reações moleculares que, superficialmente, pode parecer perspicácia, inteligência, um magnífico jogo molecular que se entretém com os genes, mas, na verdade, o que está a acontecer são apenas mutações e reproduções que interagem com o meio ambiente externo variável.

Dado que as mutações favoráveis nos são assim tão lentamente apresentadas, qualquer mudança evolutiva importante exigirá, por regra, longos períodos de tempo. Dispõem, vistas as coisas, de tempo para isso.

processos impossíveis de realizar numa centena de gerações podem ser realizáveis numa centena de milhões. "A mente não consegue alcançar todo o significado da extensão de um milhão ou 100 milhões de anos", escreveu Darwin em 1844, "e não é capaz, conseqüentemente, de calcular avaliar os efeitos de pequenas variações sucessivas, acumuladas durante um número quase infinito de geraçõesz."

O problema da escala de tempo era muito grave quanto Darwin escreveu isto. Lord Kelvin, o maior físico dos fins da era vitoriana, declarou peremptoriamente que o sol — e, conseqüentemente, a vida na Terra — não podia ter mais de 100 milhões (mais tarde reduzido para 30 milhões) de anos de idade. O fato de ele apresentar um argumento quantitativo, mais o seu enorme prestígio, intimidou muitos geólogos e biólogos, incluindo Darwin. O que é mais provável estar errado, perguntou Kelvin, Darwin ou a física séria e justa? Não havia, de fato, nenhum erro na física de Kelvin, as suas hipóteses iniciais é que eram corretas. Ele deduzira que o Sol brilha por causa dos meteoritos e outros despojos que caem para dentro dele. Não havia na física, ao tempo de Kelvin, a mais pequena pista quanto a reações term nucleares, nem sequer se sabia da existência do núcleo atômico. Por alturas da primeira década do século XX julgava-se que a Terra tinha apenas 100 milhões de anos, em vez de 4,5 bilhões, e

que os mamíferos haviam suplantado dinossauros apenas há 3 milhões de anos, em vez de 65 milhões.

Com base nestes equívocos, os críticos de Darwin argumentavam à corretamente — que, mesmo que a evolução se processasse, em princípio, não devia ter havido tempo suficiente para que ela pusesse a sua ação em prática. Numa Terra criada há menos de 10000 anos seria absurdo imaginar que as espécies se tivessem transformado em outras, que a lenta acumulação de mutações pudesse explicar as diversas formas de vida na Terra. Fazia sentido, não meramente como uma demonstração de fé, mas também como ciência legítima, concluir que cada espécie devia ter sido criada separadamente pelo mesmo criador que, apenas um momento antes, criara o universo.

A fratura das rochas pelas ondas, a deslocação da poeira rochosa pelo vento, a lava a deslizar pelas encostas de um vulcão — se a Terra tivesse só uns milhares de anos, tais processos não poderiam ter contribuído em muito para o reordenamento da superfície do nosso planeta.

Contudo, um simples olhar para as formas naturais da Terra mostra que houve um profundo reordenamento. Por isso, se imaginássemos, a partir da cronologia bíblica, que o mundo foi criado por volta do ano 4000 a. C., fazia sentido que fôssemos catastrofistas — e acreditássemos que tremendos cataclismos, desconhecidos no nosso tempo, teriam ocorrido na história mais remota. O dilúvio de Noé, que já mencionamos, era um exemplo conhecido. Se, no entanto, a Terra tem 4,5 bilhões de anos, o impacto cumulativo de pequenas mudanças, quase imperceptíveis, ao longo do decurso das eras pode ter alterado por completo a superfície do nosso planeta.

Uma vez que a escala de tempo para a evolução terrestre fora alargada a milhares de milhões de anos, muito do que outrora parecia impossível podia agora ser prontamente explicado como resultante da concatenação de acontecimentos aparentemente inconsequentes — as pegadas de ácaros, o assentar da poeira, o salpicar das gotas de chuva. Se num ano o vento e a água desgastam, pelo atrito, uma décima de milímetro no topo; de uma montanha, então a montanha mais alta da Terra pode ficar, achatada em 10 milhões de anos. O catastrofismo deu lugar ao uniformitarismo, defendido por Lyell em geologia e por Darwin em biologia. A acumulação de uma imensidade de mutações ao acaso era agora inelutável, inevitável. Os grandes cataclismos caíram em descrédito e a criação separada tornou-se, tanto em geologia como em biologia, uma hipótese redundante e desnecessária.

Muitos defensores do uniformismo negavam que alguma vez tivesse existido uma mudança biológica rápida e violenta. T. H. Huxley, por exemplo, escreveu: "Não houve nenhuma grande catástrofe — nenhum destruidor aniquilou as formas de vida de um dado período, substituindo-as por uma criação totalmente nova: uma espécie é que desapareceu e veio outra ocupar o seu lugar; criaturas com um certo tipo de estrutura diminuíram e as de outro tipo aumentaram à medida que o tempo foi passando." À luz das provas modernas, ele tinha razão, em termos gerais, quanto à maior parte da história da Terra. Mas foi longe demais; é claramente possível admitir a importância de uma mudança de fundo lenta e cumulativa sem negar a possibilidade de um ou outro cataclismo global. Nos anos mais recentes tem-se tornado cada vez mais evidente que houve catástrofes que varreram a face da Terra, provocando numerosas alterações tanto nas formações terrestres como na vida. Tais catástrofes explicam facilmente as grandes lacunas, a nível mundial, existentes no registro rochoso, assim como as súbitas transições nas formas de vida na Terra, ocorridas na mesma época, são naturalmente consideradas extinções em massa, tempos de grande mortandade. (Destes, o final do Pérmico é o exemplo mais extremo e o final do Cretácico — quando os dinossauros foram todos aniquilados — o mais conhecido.) As anteriores ecologias são, pois, suplantadas, em massa, por novas associações de organismos. O registro fóssil mostra que longos períodos de mudança evolucionista muito lenta são por vezes interrompidos por intervalos mais raros, episódicos, de rápida mudança, o "equilíbrio pontuado" de Niles Eldredge e Stephen Jay Gould. Vivemos num planeta em que tanto as catástrofes como a mudança uniforme desempenharam o seu papel. Na distinção que se pretende fazer entre imediatamente e lenta e firmemente, como em muitas coisas mais, a verdade engloba extremos aparentemente antitéticos.

A defesa da criação separada não saíra fortalecida por este novo equilíbrio. O catastrofismo é uma questão incômoda para os literalistas bíblicos: aponta imperfeições tanto no desenho como na execução do projeto divino. As extinções em massa permitem aos sobreviventes evoluir rapidamente, ocupando nichos ecológicos que dantes lhes estavam vedados pelos adversários. A diligente seleção de mutações prossegue, com ou sem catástrofes. Mas a destruição total de espécies, gêneros, famílias e ordens de vida, o carácter aleatório das mutações, as avarias do mecanismo molecular da vida e o lento e errático processo evolucionista exibido no registro fóssil — de trilobites, por exemplo, ou odilos —, tudo isso revela uma insegurança, uma hesitação, uma decisão, que dificilmente se enquadram no *modus operandi* de um criador onnipotente, omnisciente e "executivo".

Por que são cegos, ou quase, tantos peixes de grutas, toupeiras e outros animais que vivem em permanente escuridão? De início, a pergunta parece estar mal colocada, visto que na escuridão a evolução dos olhos não traria qualquer vantagem para efeitos de adaptação. Só que alguns desses animais têm olhos, embora estejam sob a pele e inativos. Outros não têm sequer olhos, embora, anatomicamente, se perceba que os seus antepassados os tiveram. A resposta, segundo parece, é a de que todos eles evoluíram de seres dotados de visão que entraram num novo e promissor habitat — uma caverna, por exemplo, onde não havia rivais nem predadores, onde, ao longo de muitas gerações, a perda da visão não traz quaisquer desvantagens. Qual o problema de ser cego quando se vive na escuridão total? As mutações para a cegueira, que devem estar sempre a ocorrer (havendo muitas disfunções possíveis nas instruções genéticas referentes à visão — no olho, retina, nervo óptico e cérebro), não são tidas como desfavoráveis. Um homem só com um olho não tem nenhuma vantagem no reino das trevas.

Da mesma forma, as baleias têm ossos pélvicos e da perna, pequenos, internos e totalmente inúteis, e as cobras vestígios de quatro pés internos.

(Nas mambas da África meridional vê-se, a olho nu, irrompendo pela pele escamosa, uma única garra de cada um dos membros rudimentares.) Se nadarmos ou rastejarmos e nunca mais voltarmos a andar, as mutações para o atrofiamento dos pés não nos prejudicam em nada. Não são seleções desvantajosas. Podem até ser favoráveis (os pés só atrapalham quando nos enfiarmos por um buraco a baixo). O mesmo pode dizer-se de uma ave que foi parar a uma ilha livre de predadores, para a qual a constante atrofia das asas, geração após geração, não representa qualquer desvantagem (até chegarem os navegadores europeus e as matarem todas à paulada).

As mutações estão a ocorrer permanentemente para a perda de toda a espécie de funções. Se não houver quaisquer desvantagens associadas a essas mutações, elas podem instalar-se na população. Algumas até serão úteis — o despojamento de maquinaria que já teve utilidade, por exemplo, e que já não vale o esforço de manutenção. Deve haver também um grande número de mutações para a insuficiência bioquímica e outras graves disfunções que resultam em seres que jamais sobrevivem aos seus estádios embrionários. Morrem antes de nascerem. São rejeitados pela seleção natural antes de os biólogos poderem examiná-los. A nossa volta vai-se processando um joeirar inexorável, draconiano. A seleção é uma escola de normas rígidas.

A evolução é apenas tentativa e erro — mas em que os êxitos são estimulados e multiplicados e os fracassos são implacavelmente exterminados, com fabulosas perspectivas de tempo disponível para que o processo se efetue. Se nos reproduzimos, modificamos e reproduzimos as nossas mutações — devemos

evoluir. Não temos outra alternativa. Só podemos continuar no jogo da vida se continuarmos a ganhar, ou seja, se continuarmos a deixar descendentes (ou parentes próximos). Se houver uma quebra na cadeia de gerações, estaremos, nós e as nossas próprias e idiossincráticas sequências de DNA, condenados sem esperança de comutação da pena.

A edição em língua inglesa deste livro foi impressa em letras que remontam à Ásia ocidental e numa língua que teve as suas origens na Europa central. Mas trata-se apenas de um acidente histórico. O alfabeto talvez não tivesse sido inventado no Próximo Oriente antigo se não tivesse existido lá uma cultura mercantil próspera, se não tivesse havido necessidade de fazer registos sistemáticos das transações comerciais.

Fala-se espanhol na Argentina, português em Angola, francês no Quebeque, inglês na Austrália, chinês em Singapura, uma espécie de urdu nas Fiji, uma espécie de holandês na África do Sul e russo nas ilhas Curilhas devido apenas a uma sequência acidental de acontecimentos históricos, alguns deveras improváveis. Se eles tivessem seguido um curso diferente talvez hoje se falassem outras línguas nesses locais. As línguas espanhola, francesa e portuguesa dependem, por sua vez, do fato de os Romanos terem ambições imperialistas; o inglês seria muito diferente se os Saxões e os Normandos não tivessem inclinação para as conquistas além-mar, e assim sucessivamente. A língua depende da história.

Que um planeta do tamanho da Terra é uma esfera e não um cubo, que uma estrela do tamanho do Sol emite, sobretudo, luz visível, que a água é um sólido e um líquido e um gás em qualquer sítio à temperatura e pressão da superfície da Terra — são, todos eles, fatos que se explicam prontamente por alguns princípios simples da física. Não são verdades contingentes. Não dependem de uma dada sequência de acontecimentos que podiam muito bem ter-se dado de outra forma qualquer. A realidade física tem uma fixidez, uma estabilidade e uma regularidade obsessiva muito próprias, enquanto a realidade histórica tende a ser instável e flexível, menos previsível, menos rigidamente determinada por essas leis da Natureza que conhecemos. Algo como o acaso ou a sorte parece desempenhar um papel importante na emissão de ordens de marcha ao fluxo de acontecimentos históricos.

A biologia é muito mais como a língua e a história do que como a física e a química. A razão por que temos cinco dedos em cada mão, por que a secção transversal da cauda de uma célula de esperma humano se assemelha tanto à de uma Euglena unicelular, por que os nossos cérebros têm camadas como uma cebola, envolve fortes componentes de contingência histórica. Agora poderão dizer-nos que, quando a questão é simples, como na física, podemos ir buscar as leis subjacentes e aplicá-las em qualquer ponto do universo, mas, quando a questão é difícil, como na língua, história e biologia, até podem existir na

Natureza leis que as rejam, mas que a nossa inteligência é demasiado fraca para reconhecer a sua presença — sobretudo se o que está a ser estudado for complexo e caótico, delicadamente sensível a condições iniciais remotas e inacessíveis.

E por isso inventamos expressões como realidade contingente para disfarçarmos a nossa ignorância. Talvez até haja alguma verdade neste ponto de vista, mas não é nada que se aproxime da verdade global, pois a história e a biologia recordam de uma forma diferente da da física. Os seres humanos partilham uma cultura, relembram e agem de acordo com o que lhes foi ensinado. A vida reproduz as adaptações de gerações anteriores e retém as sequências ativas do DNA, as quais remontam a um passado de milhares de milhões de anos. Sabemos o suficiente de biologia e história para identificarmos uma forte componente estocástica, obras do acaso preservadas por uma reprodução de alta fidelidade.

A polimerase DNA é uma enzima. A sua função é ajudar um filamento de DNA a fazer uma cópia de si mesmo. Ela própria é uma proteína composta de aminoácidos e fabricada segundo as instruções do DNA. Por isso cá temos nós o DNA a controlar a sua própria replicação. A polimerase DNA está agora à venda na mercearia biológica mais próxima.

Existe uma técnica laboratorial, a reação em cadeia da polimerase, que divide uma molécula de DNA alterando-lhe a temperatura; a polimerase ajuda então cada filamento a reproduzir-se. Cada uma das cópias é, por sua vez, dividida e se autorreplica. Em cada um dos passos deste processo repetitivo, o número de moléculas de DNA duplica. Ao fim de quarenta passos existe um bilhão de cópias da molécula originária. É claro que qualquer mutação que ocorra pelo caminho será também reproduzida.

Donde as reações da polimerase podem ser utilizadas para simular a evolução num tubo de ensaio. Algo idêntico poderá fazer-se com outros ácidos nucleicos.

No tubo de ensaio que tem diante de si está uma nova espécie de ácido nucleico — este só com um filamento. Chama-se RNA (ácido ribonucleico). Não é uma dupla hélice nem tem de ser desligado para fazer uma cópia de si mesmo. A cadeia de nucleótidos consegue formar um elo, unindo ambas as pontas, como um círculo molecular. Ou pode ter a forma de um gancho de cabelo ou ainda outros formatos.

Nesta experiência está misturado em água com outras moléculas de RNA

suas companheiras. Foram acrescentadas outras moléculas para o ajudarem, incluindo blocos de construção de nucleótidos para fazerem mais RNA. O RNA é afagado, mimado, manuseado com toda a delicadeza.

É extremamente frágil e a sua magia só se processará em condições muito específicas. Mas a magia acontece. No tubo de ensaio não só faz cópias iguais de si mesmo, como também faz um biscate, como casamenteiro, para as outras moléculas. Na realidade, executa tarefas mais íntimas, fornecendo uma espécie de plataforma, ou leito matrimonial, para que as moléculas de formatos estranhos se unam, encaixem uma na outra. É uma jiga para a engenharia molecular. Ao processo chama-se catálise.

Esta molécula de RNA é um catalisador autorreplicador. Para controlar a química da célula, o DNA tem de supervisionar a construção de "paus para toda a obra" — uma outra variedade de moléculas, as proteínas, que são as ferramentas catalisadoras que acabamos de mencionar.

O DNA faz proteínas porque, só por si, não consegue catalisar. Há, porém, certos tipos de RNA que funcionam, eles próprios, como ferramentas catalisadoras". Fazer um catalisador, ou sê-lo, dá o maior lucro ao mais pequeno investimento, pois os catalisadores podem controlar a produção de milhões de outras moléculas. Quando se faz um catalisador, ou quando se é catalisador — o tipo de catalisador —, tem-se uma influência enorme no próprio destino.

Ora, nestas experiências laboratoriais que estão a ser levadas a cabo nos nossos dias, imagine muitas gerações de moléculas de RNA, mais ou menos iguais, a replicarem-se no tubo de ensaio. Ocorrem, inevitavelmente, mutações e com muito mais frequência do que no DNA. A maioria das sequências de RNA que sofreram mutações poucas ou nenhuma cópias deixarão, uma vez mais porque as mudanças aleatórias nas instruções raramente têm utilidade. Mas, de vez em quando, passa a existir uma molécula que contribui para a sua própria replicação. Esse RNA tão bem modificado talvez se replique mais depressa ou com uma maior facilidade do que os seus companheiros. Se não nos preocupássemos com o destino das moléculas de RNA individuais — e dado que, ainda que despertem admiração, raramente granjeiam simpatia — e desejássemos apenas a proliferação do clã RNA, seria justamente esta a experiência que faríamos. Muitas linhagens pereceriam. Algumas ficariam mais bem adaptadas e deixariam mais cópias. Estas moléculas evoluiriam lentamente.

Uma molécula de RNA, autorreplicadora e catalisadora, pode ter sido a primeira coisa viva nos antigos mares, há cerca de 4 bilhões de anos, sendo o seu parente próximo, o DNA, um posterior apuramento evolucionista.

Numa experiência com moléculas orgânicas sintéticas que não são ácidos nucleicos descobriu-se que duas espécies de moléculas intimamente associadas faziam cópias de si mesmas a partir de blocos de construção moleculares fornecidos pelo autor da experiência. Estes dois tipos de moléculas cooperavam e

competiam simultaneamente: podem ajudar a outra a replicar-se, mas lutam também pela mesma reserva limitada e comum de blocos de construção. Quando se faz incidir um foco normal de luz neste drama submicroscópico, observa-se que uma das moléculas está a sofrer uma mutação: transforma-se numa molécula um nadinha diferente que se reproduz como tal — faz cópias iguais de si mesma e não da sua antecessora pré-mutação. Esta nova variedade, descobre-se então, é muito mais competente na autorreplicação do que as outras duas linhas hereditárias. A linhagem mutante ultrapassa rapidamente as outras, cujo número decai precipitadamente. Temos aqui, no tubo de ensaio, replicação, mutação, replicação de mutações, adaptação e não cremos que seja demais afirmá-lo — evolução. Estas não são as moléculas que nos fazem a nós. Não serão, provavelmente, as moléculas envolvidas na gênese da vida. É capaz de haver muito mais moléculas que se reproduzem e modificam melhor. Mas o que nos impede de classificarmos como vivo este sistema molecular?

Há 4 bilhões de anos que a Natureza vem a realizar experiências idênticas e a basear-se nos seus êxitos.

Logo que uma replicação, ainda que rudimentar, se tornou possível, foi deixado à solta no mundo um motor de enorme potência. Por exemplo, consideremos esse mar primitivo da Terra, organicamente rico. Suponhamos que deitávamos lá para dentro um simples organismo (ou uma simples molécula autorreplicadora) consideravelmente mais pequeno do que uma bactéria dos nossos dias. Este pequenino ser divide-se em dois e o mesmo farão os seus descendentes. Na ausência de quaisquer predadores e com inesgotáveis recursos alimentares, o seu número aumentaria exponencialmente. O ser e os seus descendentes precisariam apenas de cerca de uma centena de gerações para consumirem todas as moléculas orgânicas da Terra. Uma bactéria atual, em condições ideais, pode reproduzir-se de quinze em quinze minutos. Suponhamos que na Terra primitiva o primeiro organismo podia reproduzir-se apenas uma vez por ano. Assim sendo, no espaço de um século, aproximadamente, esgotar-se-ia toda a matéria orgânica disponível em todo o oceano.

É claro que muito antes disso já a seleção natural teria sido posta em ação. O tipo de seleção seria a luta com outros da sua espécie — por substâncias alimentares, por exemplo, num mar com decrescentes reservas de blocos de construção moleculares pré-formados. Ou podia ser a predação — se não tiveres cuidado, um outro ser qualquer deita-te a mão, derruba-te, desfaz-te e usa as tuas partes moleculares para seu próprio e chocante proveito.

O principal avanço evolucionista deve ter levado um tempo consideravelmente mais longo do que uma centena de gerações. O poder devastador de uma replicação exponencial torna-se, no entanto, muito claro: quando existem em pequeno número, os organismos só raramente entram em competição, mas, após uma replicação exponencial, geram-se populações enormes, ocorre uma competição renhida e entra em cena uma seleção implacável. Uma elevada densidade populacional provoca situações e desencadeia reações diferentes dos estilos de vida mais amistosos e joviais que são típicos quando o mundo é escassamente

O meio ambiente externo está a mudar constantemente — em parte devido ao enorme crescimento da população quando as condições são favoráveis, em parte devido à evolução de outros organismos, em parte também devido ao tiquetaque do mecanismo de relógio geológico e astronômico, pelo que a adaptação permanente, final ou ótima, de uma forma de vida ao ambiente é coisa que nunca existirá. Excepto nos meios mais protegidos e estáticos, deve haver uma cadeia interminável de adaptações. Conquanto isso se sinta no interior, pode ser muito bem descrito a partir do exterior como sendo uma luta pela vida e uma competição entre adultos para garantir o êxito das suas proles.

Percebe-se que o processo tende a ser adventício, oportunista — não premeditado e sem qualquer objetivo futuro em mente. As moléculas evolutivas não fazem planos para o futuro. Produzem, muito simplesmente, uma permanente sucessão de variedades e, por vezes, uma dessas variedades vem a revelar-se, afinal, um modelo ligeiramente aperfeiçoado.

Nenhum deles — nem o organismo, nem o meio ambiente, o planeta ou a && Natureza,& — anda a matutar no assunto.

Esta falta de visão evolucionista pode causar dificuldades. Pode, por exemplo, rejeitar uma adaptação que se enquadraria perfeitamente na próxima crise ambiental dali a um milhar de anos (da qual, é evidente, ninguém faz a mínima ideia). Mas devagar se vai ao longe. Uma crise de cada vez é o lema da vida.

SOBRE A TEMPORANEIDADE

Se vivêssemos eternamente, se os orvalhos de Adashino nunca se dissipassem, se o fumo crematório sobre o Toribeyama nunca se dissipasse, os homens mal se aperceberiam da bondade das coisas. A beleza da vida está na sua temporaneidade. O homem é, de todas as coisas vivas, a que vive mais tempo

[...] e até mesmo um ano vivido em tranquilidade parece muito longo. Se, no entanto, fosse para amar o mundo, um milhar de anos esbatia-se como o sonho de uma noite.

KENKO YOSHIDA, *Essays in Idleness* (1330-1332)

Que não haja porfia, peço-te, entre nós dois, pois somos irmãos.
GÊNESIS. 1 3, 8

Não há patos entre ledes e homens.
HOMERO, *Iliada*

Se houve muitos exemplos da origem da vida na Terra, ou apenas um, um mistério profundo, quiçá insondável. Tanto quanto sabemos, pode ter havido milhões de becos sem saída e falsas partidas, antigas e não melhoradas genealogias destruídas quando outras, novas, surgiram. Parece, no entanto, bem claro existir apenas uma linha hereditária que conduziu toda a vida que há agora na Terra. Todo o organismo é um parente, um primo afastado, de outro qualquer. Isto torna-se evidente quando comparamos a forma como todos os organismos à face da Terra atuam, como são feitos, de que são feitos, qual a linguagem genética que falam e, principalmente, o quão se assemelham as suas planificações e ordens de serviço moleculares. Todos os seres são parentes.

Na nossa imaginação, fixemos o olhar nos organismos mais primitivos: Não podem ter sido uma feira de moléculas autorreplicadoras tão apuradas e cheias de mimo como o DNA ou o RNA contemporâneos superbamente eficientes na replicação e revisão das suas mensagens, mas reproduzindo-se apenas sob as condições meticulosamente controladas nas quais os organismos modernos insistem em fazê-lo. As primeiras coisas vivas devem ter sido toscas, lentas, descuidadas, ineficientes boas apenas o suficiente para fazerem cópias rudimentares de si mesmas.

O suficiente para arrancarem.

Num dado momento, com certeza extremamente cedo, os organismos tiveram de agregar mais do que uma única molécula, por mais talentosa que ela pudesse ser. Para que instruções muito precisas fossem seguidas à letra, para que

a reprodução ocorresse com a máxima fidelidade, eram necessárias outras moléculas — para desentupirem os blocos de construção inundados pelas águas adjacentes e assentá-los segundo a sua vontade, ou para serem, como a DNA polimerase, parteiras no processo de replicação, ou ainda para reverem um recém-criado conjunto de instruções genéticas. Mas de nada lhes valiam essas moléculas assistentes se teimassem em fugir para o mar. O que era preciso era uma espécie de armadilha que mantivesse presas as moléculas úteis. Se, pelo menos, pudessem ser envolvidas numa membrana que, como uma válvula de um só sentido, deixasse entrar as moléculas de que precisavam e não as deixasse sair... Há moléculas que fazem isso — que, por exemplo, são atraídas para a água de um dos lados, mas repelidas, absolutamente renegadas, pela água do outro. São vulgares na Natureza. Tendem a formar pequenas esferas. E são, atualmente, a base das membranas celulares.

As células primitivas, ainda que simultaneamente aptas a multiplicar-se e a dividir-se, não poderiam de forma alguma estar conscientes do que quer que fosse no sentido em que os seres humanos o estão. Ainda assim, tinham alguns repertórios comportamentais. Sabiam como fazer cópias de si mesmas, é claro, como converter moléculas do exterior, diferentes delas, em moléculas no interior, que eram elas. Preocupavam-se em aperfeiçoar a precisão da replicação e a eficiência do metabolismo.

Algumas até conseguiam distinguir a luz solar da escuridão.

Decompor moléculas trazidas do exterior, ou seja, digerir alimentos, só pode ser feito com segurança através de um processo passo a passo, sendo cada um destes controlado por uma dada enzima controlada pela sua própria sequência ACGT, ou gene. Os genes devem então trabalhar juntos em delicada harmonia, pois, caso contrário, nenhum deles se propagará ao futuro. Ao digerir uma molécula de açúcar, por exemplo, exige-se a ação meticulosamente coreografada de dezenas de enzimas, cada uma delas a pegar no trabalho no ponto donde a última saiu, cada enzima fabricada por um determinado gene. A deserção de um único gene da missão comum pode ser fatal para todos eles. Uma cadeia de enzimas tem apenas a força do seu elo mais fraco. A este nível, os genes dedicam-se obstinadamente ao bem-estar geral de toda a tribo.

As enzimas primitivas tinham de ser seletivas, de ter o cuidado de não decompor as moléculas muito similares que constituíam a forma de vida da qual faziam parte. Se se digerirem a si mesmas — os açúcares que fazem parte do seu DNA, por exemplo —, não deixarão muitos descendentes. Se não digerissem outras — os convenientes repositórios de matérias-primas orgânicas e produtos finais moleculares —, poderão também não deixar muitos descendentes.

As células de há 3,5 bilhões de anos deviam ter uma certa noção da diferença entre "mim" e "tu". E os "tus" eram mais consumíveis do que os "mins". Um mundo de cem cães a um osso ou, no mínimo, cem organismos a uma molécula.

Mas espere...

Chegou uma ocasião — talvez há uns 2 mil ou 3 bilhões de anos — em que um ser conseguia incorporar um outro inteiro. Um encostava-se ao outro, as paredes da célula, ou membranas, formavam uma prega e o indivíduo mais pequeno ia dar consigo dentro do maior.

O resultado era, sem dúvida, uma tentativa de digestão com êxitos variáveis.

Suponha o leitor que é um organismo unicelular de tamanho razoável nos mares primitivos e que desta forma engole freqüentemente algumas bactérias fotossintéticas, pequeninas especialistas que sabem utilizar a luz solar, o dióxido de carbono e a água para fabricar açúcares e outros hidratos de carbono. Deixar mais descendentes se for melhor do que os seus adversários na obtenção de açúcar (uma componente-chave necessária para replicar as suas instruções genéticas e potencializar tudo o que faz).

Suponha, porém, que estas bactérias ingeridas -os modelos mais recentes, vigorosos e inoxidáveis -não sucumbem às suas enzimas digestivas. Pela parte que lhes toca, elas descobriram o caminho para um jardim do paraíso molecular. O leitor protege-as de muitos dos inimigos delas; dado que é transparente, a luz solar incide nelas através de si e há em toda a volta uma grande quantidade de água e dióxido de carbono. Por isso, dentro de si, as bactérias continuam a operar a sua magia fotossintética. Alguns açúcares gotejam delas, pelo que se lhes mostra grato. Algumas morrem e as suas moléculas interiores são expelidas, ficando ao seu dispor. Outras desabrocham e multiplicam-se.

Quando chega a altura de o leitor se reproduzir, algumas delas aninham-se dentro dos seus descendentes. Não ainda de jure (dado que nada deste acordo está já codificado nos ácidos nucleicos), mas certamente de fato foi alcançada uma conciliação entre os seus descendentes e os. É um bom negócio para ambas as partes. Elas abrem um pequeno quiosque de pronto-a-comer dentro do seu corpo e isso quase sem custos para si. Proporciona-lhes um meio ambiente estável e protegido (desde que tenha o cuidado de não digerir os seus hóspedes). Passadas muitas gerações, evoluiu para um gênero de ser bastante diferente, com umas plantinhas verdes de poderes fotossintéticos dentro de si, a reproduzirem-se quando o leitor se reproduz, e que são nitidamente uma parte de si mesmo, mas também nitidamente diferentes. Tornaram-se uma sociedade. Isto parece ter acontecido uma meia dúzia de vezes, ou mais, na história da vida, levando cada exemplo a um importante grupo de plantas diferentes.

Hoje em dia todas as plantas verdes contêm tais inclusões, os cloroplastos. Ainda são muito parecidos com os seus antepassados bacterianos unicelulares e desregrados. Quase todos os bocadinhos de verde no mundo natural se devem aos

cloroplastos. São os motores fotossintéticos da vida. Nós, seres humanos, orgulhamo-nos de sermos a forma de vida dominante neste planeta, mas esses pequeninos seres — discretos, os hóspedes perfeitos — é que estão, de certa forma, ao comando. Sem eles quase toda a vida na Terra morreria.

Eles fizeram muitas concessões aos seus anfitriões. Conseguiram implantar um pato duradouro de assistência mútua no trabalho a que se chama simbiose. Cada parceiro confia no outro. Mesmo assim, os cloroplastos são, reconhecidamente, um elemento retardatário da célula.

O sinal mais nítido da sua origem isolada é a diferença entre os seus ácidos nucleicos e os da própria planta, não obstante terem tido, há muito tempo, um antepassado comum. A marca da sua evolução isolada e remota, antes da junção de forças, é nítida. Tudo indica que o cloroplasto originário provém de uma bactéria fotossintética muito parecida com as que, atualmente, vivem nas comunidades de estromatólitos.

Olhamos para estes pequenos seres unicelulares ao microscópio e ficamos espantados com a sua aparente autoconfiança. Parecem saber com tanta certeza o que estão a fazer! Nadam em direção à luz, atacam as presas ou lutam para escaparem aos predadores. Como são transparentes, conseguimos ver as suas partes internas, o afinado mecanismo protoplásmico orientado pelo DNA que os faz andar. A sua capacidade para transmutarem os alimentos que encontram nas moléculas de que precisam — para energia, para componentes, para reprodução — é de pura alquimia.

As plantas, entre elas, convertem o ar, a água e a luz solar dentro de si mesmas, não ao acaso, mas segundo receitas específicas, cuja simples transcrição encheria muitos livros sobre química orgânica e biologia molecular. Cada um deles é apenas uma célula; não têm órgãos, cérebros, conversas animadas, poesia, valores espirituais mais elevados — e, no entanto, conseguem fazer, sem qualquer consciência ou percepção aparente, muito mais por meio dessas normas químicas do que a nossa alardeada tecnologia.

E há mais uma coisa que eles conseguem fazer e nós não: viver eternamente. Ou quase. Estes organismos unicelulares assexuados reproduzem-se por cissiparidade. Aparece um pequeno sulco, um recorte dentado, que desce a meio do organismo. As partes internas são divididas mais ou menos imparcialmente e, de súbito, temos diante de nós, não um organismo, mas dois. Dividiu-se ao meio. Vemos agora dois seres mais pequenos, cada um deles quase idêntico ao seu único progenitor e geneticamente o mesmo, gêmeos idênticos. Rapidamente, cada um deles atinge o tamanho adulto. Mais tarde, o processo continua. Exceptuando as mutações bizarras, os descendentes são fac-símiles perfeitos dos seus antepassados. No verdadeiro sentido, os antepassados nunca morreram.

Não há, em nenhuma altura do percurso, cadáveres de pais envelhecidos.

Se não houver acidentes, nenhuma gota de veneno libertado por outros

organismos, casos de temperaturas extremas, escassez de alimentos, nenhum encontro com uma ameba grande e má, eles continuarão a viver com a lenta e natural decadência das partes dos seus corpos orgânicos mitigada ou revogada pelas frequentes reproduções.

Estes organismos ubíquos, invisíveis e quase humildes são imortais pelo menos segundo os padrões humanos. Há um número suficiente de vicissitudes naturais que eles não podem enfrentar durante muito tempo sem se confrontarem com um outro desastre. Mas, pelo menos, alguns vivem durante mais vidas do que o mais excêntrico e crédulo discípulo da reencarnação ou "regressão a múltiplas vidas" possa alguma vez ter imaginado. O atual recorde oficial pertence a uma colônia laboratorial do organismo unicelular chamado paramécia, já familiar aos alunos de biologia do ensino secundário. 11 000 gerações sucessivas de paramécias foram cuidadosamente mantidas no tubo de ensaio sem qualquer senescência ou envelhecimento aparente. (Em seres humanos 11 000 gerações nos levariam todos de volta aos alvores da nossa espécie.) Com exceção do lento acumular de mutações, as paramécias no final desta cadeia de gerações eram geneticamente iguais às do início. De certa forma, a ânsia pela imortalidade, tão característica da civilização ocidental, é uma ânsia pela derradeira regressão ao passado — aos nossos antepassados unicelulares no fervilhar do mar primitivo.

No que se refere a esta saga, nem a bilhões de anos antes da nossa época ainda chegamos. Mas mesmo num tempo assim tão remoto já muitos dos grandes temas e variações da atual vida na Terra haviam sido claramente ordenados. Alguns dos fósseis de então são, na forma, indistinguíveis de certos organismos contemporâneos, sendo os estromatólitos o exemplo mais famoso. Outros são terrivelmente diferentes.

Houve, com certeza, durante eras, uma crescente sofisticação bioquímica na química das enzimas, na fidelidade da replicação do DNA e em muitas outras áreas que não podemos detectar em simples fósseis; apesar disso, parece incrível que qualquer organismo possa manter-se inalterado — nem que seja apenas na sua anatomia macroscópica — ao longo de 3,5 bilhões de anos. Uma vez mais podemos observar um obstinado conservadorismo nas coisas vivas. E, contudo, por vezes dão-se mudanças rápidas e fundamentais. O quadro que se nos apresenta é o de uma rica ementa de adaptações possíveis posta à consideração da seleção natural pelas mutações. Mas somente sob pena de morte (ou, o que na perspectiva evolucionista é a mesma coisa, a ameaça de falta de descendentes) é que estas propostas mutantes são levadas a sério e experimentadas.

Tirando os retoques de cosmética, os novos tipos são normalmente desencorajados. A mudança é relutante.

Podemos ver as mesmas classes de moléculas utilizadas vezes sem conta para finalidades totalmente diferentes. Atualmente, por exemplo, a mesma

molécula orgânica complexa é usada, com variações de menor importância, como o pigmento verde que, nas plantas, sorve a luz solar, como o pigmento vermelho que transporta o oxigênio através da corrente sanguínea dos animais, como o agente que faz os camarões e os flamingos cor-de-rosa e como uma enzima largamente utilizada que ajuda a persuadir a energia a sair com segurança do açúcar. A energia está guardada, para necessidades futuras, em moléculas quase iguais aos nucleótidos A, C, G e T do código genético. Conquanto se trate de moléculas de uma versatilidade notável, o seu uso e reciclagem repetitivos revelam uma maneira de viver parcimoniosa.

É como se por cada milhão de organismos adeptos ferrenhos do conservadorismo houvesse um radical que decidisse mudar as coisas (embora sejam, por norma, coisas muito pequenas) e por cada um dos radicais apenas um, num milhão, soubesse exatamente do que estava a falar — a proporcionar um plano de sobrevivência significativamente melhor do que o que está em vigor. E, no entanto, a evolução da vida é determinada por esses revolucionários.

Havendo alimento suficiente, os micro-organismos reproduzem-se tão rapidamente que podem evoluir no período de tempo que medeia entre pô-los numa prateleira para armazenamento e ir lá buscá-los para nova observação. A velocidade com que as bactérias "adquirem" resistência aos antibióticos aconselha a que não sejam receitados com demasiada frequência. O antibiótico não provoca, normalmente, mutações adaptativas; em vez disso, atua como um feroz agente da seleção, aniquilando todas as bactérias, excetuando algumas afortunadas que, por acaso, estão imunes ao medicamento — característica que no passado, por outros motivos, não lhes traria o êxito na luta contra as suas companheiras.

O fato de as bactérias desenvolverem rapidamente uma resistência aos antibióticos (ou os insetos ao DDT) reflete a enorme diversidade de formas e bioquímicas que estão sempre a agitar-se subsuperficialmente ao mundo microbiano. Reina uma guerra permanente de medidas e contramedidas entre hospedeiro e parasita — neste caso entre as empresas farmacêuticas, ao criarem novos antibióticos, e os micróbios, ao criarem novas características de resistência para substituírem os seus antepassados mais vulneráveis.

Bem desenvolvida, mesmo há já 3,5 bilhões de anos, estava já, como afirmamos, a distinção entre o interior e o exterior, entre mim e tu, entre nós e eles, uma rudimentar consciência de si mesmo. Se se tem por hábito comer moléculas orgânicas dissolvidas nos mares primitivos, está-se também habituado

a comer as moléculas que formam outros seres; afinal de contas, são as mesmas moléculas. Mas também há que ter o cuidado de não se comer a si mesmo. Não se pode ter piedade ou compaixão pelos outros organismos. Não é essa, provavelmente, a forma como um micro-organismo encara o mundo. Há, porém, que fazer certas distinções nítidas. Pode não se ter quaisquer sentimentos afetivos para com os seus cloroplastos, mas, se os ingerirmos, metemo-nos em trabalhos.

Se nos for muito difícil fazer a distinção — se não conseguirmos ver a diferença entre "mim" e "tu", se não formos capazes de controlar as nossas enzimas digestivas —, deixaremos menos descendentes, ou nenhum. Não existe ainda nenhum raciocínio. Pode não haver sentimentos de qualquer espécie; no entanto, os organismos começam a comportar-se como se tivessem desejos, necessidades, preferências, emoções, impulsos, instintos.

Se vivermos num grupo e desatarmos a comer os nossos companheiros, isso em nada nos ajudará, nem a eles. Pode ser-se um predador cruel e implacável, mas tem de se ser também prestável com a família e os vizinhos. Para que todos possam cobrir as suas membranas externas com uma substância química que serve para identificar a espécie. Quando provamos essa molécula emanada de outro organismo, tornamo-nos muito afáveis. "Amigo", indica a substância química, "irmã". Outras substâncias químicas transmitem outro tipo de informação. Algumas bactérias produzem regularmente os seus próprios agentes bélicos químicos, antibióticos que são inofensivos para eles e outros da sua classe, mas mortais para bactérias de classes diferentes, estrangeiras. Desenvolveu-se, assim, um delicado equilíbrio entre a hostilidade para com o grupo forasteiro e a cooperação com os locais. Eles e nós. Os primeiros sinais de xenofobia e etnocentrismo surgiram cedo.

Os grandes carnívoros gostam do que fazem. (E, se calhar, os carnívoros unicelulares também.) Não caçam por possuírem conhecimentos académicos acerca da nutrição: caçam, pelos vistos, porque caçar é uma maravilha, porque a aproximação furtiva, perseguir a presa, estropiar, matar, desmembrar e comer são os prazeres da vida, porque a necessidade de o fazer é irresistível. Gatos gordos e cães pachorrentos, atafalhados de iguarias e com as suas necessidades gustativas satisfeitas, ainda assim, reagem por vezes a um velho instinto e a dona cidadina de um animal de estimação vê, orgulhosamente, depositado aos seus pés, um rato ou um pombo morto. Os circuitos eléctricos estão ligados; o computador foi pré-programado. Um estímulo apropriado pode accioná-lo. Não encontrando outro escape para as suas tendências de caçador, o cão vai apanhar um pau ou um disco de jogar e o gato dá patadinhas numa teia de aranha ou lança-se para cima de um novelo de lã.

No entanto, até um exemplo de instintos arreigados tão espantoso e elegante como o de um gato a caçar um rato depende, em grande parte, da experiência

do passado. Numa série de experiências clássicas, o psicólogo Z. Y. Kuob demonstrou que quase todos os gatinhos que viram a progenitora matar e comer um roedor acabam por fazê-lo também.

Todavia, quando os gatinhos são criados na mesma gaiola com um rato, sem nunca verem outro rato nem um gato a matar um rato, eles próprios quase nunca matarão ratos. Quando os gatinhos têm por companheiro de gaiola um rato e também veem as suas progenitoras a matar ratos fora da gaiola, cerca de metade deles aprendem a matar — mas tendem a matar apenas as espécies de ratos que viram as progenitoras matar, e não os da espécie com que cresceram. Finalmente, quando os gatinhos recebem um choque eléctrico de cada vez que veem um rato depressa aprendem a não matar ratos — aprendem, aliás, é a fugir deles aterrorizados.

Por conseguinte, até mesmo um sistema tão básico como o programa de predação nos gatos é maleável. É claro que os seres humanos não são gatos. Podemos, todavia, ser tentados a alvitrar que as experiências da infância, a educação e a cultura podem fazer muito para mitigar até mesmo profundas tendências inatas.

Começando pelos micro-organismos primitivos, foi-se desenvolvendo o mecanismo comportamental para a caça e a fuga e para modificar essas inclinações de acordo com a experiência. Os predadores evoluíram lentamente para modelos maiores, mais rápidos e mais espertos, com novas opções (a dissimulação, por exemplo). Do mesmo modo, as potenciais presas também evoluíram para modelos maiores, mais velozes e mais espertos, com outras opções (o "fazer-se de morto", por exemplo) porque as que não o fizessem eram mais frequentemente comidas. Engendraram-se muitas estratégias; as bem sucedidas mantiveram-se: mimetismo protetor, carapaças, tinta ou borrifos de líquidos tóxicos para encobrir uma fuga, ferrões envenenados e a exploração de nichos onde ainda não houvesse predadores — um buraco no fundo do mar, talvez, um refúgio dentro de uma concha, ou um pedaço de terra numa ilha ou continente desocupados. Outra estratégia era, muito simplesmente, produzir tantos descendentes que, pelo menos, alguns sobrevivessem. Uma vez mais, nenhuma dessas presas potenciais planeia tais adaptações; o que acontece é que passados uns tempos as únicas que restam são as que agem como se tivessem tudo bem planeado. Por mais nobres que sejam as nossas intenções, benignas e contemplativas as nossas tendências, se formos potenciais presas, seremos obrigados, pela seleção natural, a adotar contramedidas.

Há mais ou menos 600 milhões de anos, muitos animais multicelulares começaram a criar defesas a sua volta, rodeando os corpos macios com conchas e carapaças, aprendendo a fazer obras de engenharia civil em pequena escala, construindo defesas a partir de silicatos e carbonatos.

Foi então que se desenvolveram os bivalves, ostras, caranguejos, lagostas e

muitos crustáceos, alguns já extintos. Dado que, com raras exceções, as partes moles de animais mortos se decompõem rapidamente e as duras, ou seus vestígios, sobrevivem mais tempo — por vezes o tempo suficiente para serem detectados pelos paleontólogos centenas de milhões de anos mais tarde —, a criação de uma carapaça fez com que estas longínquas criaturas se tornassem conhecidas dos seus remotos parentes colaterais.

A guerra entre predador e presa estende-se também ao reino vegetal.

As plantas enchem-se de venenos para desencorajarem os animais que querem comê-las. Os animais criam então uma química de desintoxicação e órgãos especiais — o fígado, principalmente — para não ficarem atrás das plantas. O que nos agrada no café, por exemplo, são as toxinas criadas para impedirem que os insetos e pequenos mamíferos devorassem os grãos. Mas nós temos fígados refinados.

É claro que os predadores não precisam de ser maiores do que as presas. Os organismos infecciosos conseguem ser predadores terríveis, não só por atacarem, e eventualmente matarem, o organismo que os sustenta, mas também por dominarem os hospedeiros, alterando-lhes o comportamento, para que transmitam os micro-organismos da doença a outros hospedeiros. Um dos exemplos mais surpreendentes é o do vírus da raiva. Ao serem injetados na corrente sanguínea de um cão sossegado e meigo para as pessoas, dirigem-se imediatamente para o centro motor do cérebro do cão, onde se encontram os botões de controle para a raiva.

Uma vez lá, encarregam-se de transformar o pobre animal num predador agressivo, que saqueia, rosna e agora morde a mão que lhe dá de comer.

Os animais com raiva não têm medo de ninguém. Enquanto isso, outros vírus de raiva são enviados para desativar os nervos de deglutição, para acelerar o mecanismo de produção de saliva, que invadem em quantidades enormes. O cão está enfurecido, embora não saiba minimamente porquê. Basta um leve empurrãozinho do vírus, lá dentro, e é escusado resistir ao impulso de atacar. Se o ataque for bem sucedido, os vírus contidos na saliva do cão entram na corrente sanguínea da vítima através da ferida ou laceração e tratam logo de dominar este novo hospedeiro.

O processo continua.

O vírus da raiva é um encenador brilhante. Conhece as suas presas e sabe como fazê-las atuar. Monta um cerco às suas defesas — ao infiltrar-se, flanquear e levar a cabo um golpe de estado no interior de seres muito maiores, que se julgam invulneráveis.

No caso da gripe, ou da vulgar constipação, o ato de tossir ou espirrar não é uma consequência casual da infecção, mas sim um gesto crucial para a propagação do vírus responsável, feito sob o controle dele. Eis alguns outros exemplos de micro-organismos que assumem o comando das operações:

Uma toxina produzida pela bactéria da cólera interfere com a reabsorção de líquido do intestino, provocando, conseqüentemente, uma abundante diarreia, que propaga a infecção [...] O vírus mosaico, do tabaco, faz com que o seu hospedeiro alargue os poros das membranas celulares para que ele possa atravessá-las e chegar às células não infectadas [...] Uma distomatose aguda transmite-se eficazmente desde as formigas até aos carneiros porque faz com que uma formiga trepe para o alto de uma haste de erva e a ela se agarre sem nunca mais se soltar. Uma distomatose leva os caracóis hospedeiros a arrastarem-se até zonas expostas da praia, onde se tornam presas fáceis para as gaiivotas, que são o hospedeiro seguinte do ciclo da vida.

Ao longo de muitas gerações de interação vida-e-morte entre predadores e presas estabeleceu-se uma espécie de braço de ferro. Por cada avanço ofensivo existe uma contrapartida defensiva. Medida e contramedida.

Raramente algum deles passa a estar em maior segurança.

Certas presas crescem juntas, deslocam-se juntas, aprendem juntas, agrupam-se, vivem em rebanho. O grupo dá segurança. Os mais fortes podem servir para intimidar ou defender o grupo de um grande predador.

O agressor pode ser atacado, em peso, por todo o grupo de presas. Podem ser afixados avisos. Podem ser definidos e coordenados os avisos de perigo, escolhidas as estratégias de fuga. Se as presas forem rápidas, conseguem atacar antes do agressor, dominá-lo e confundi-lo, ou afastá-lo de membros do grupo particularmente vulneráveis. Mas existe também uma vantagem seletiva na cooperação entre os predadores — por exemplo, um grupo encaminha a presa na direção de outro que está emboscado. Tanto para presas como para predadores, a vida comunitária pode ser mais compensadora do que o isolamento.

Para passar pelas etapas sucessivas do jogo evolucionista de predadores e presas serão eventualmente necessários complexos repertórios comportamentais.

Cada um deve detectar o outro a uma certa distância e atribuir grande importância à suplantação de sentidos locais, como o tato e o paladar, por outros de maior alcance, como o olfato, o ouvido e a ecolocalização. Desenvolve-se, na cabeça de pequenos animais, uma capacidade para recordar o passado. Alguns exemplos simples de planejamento de eventualidades, de calcular qual poderá ser a nossa reação perante várias circunstâncias ("Farei Z se ele fizer A; farei Y se ele fizer B"), podem estar já nos genes, mas alargar essa capacidade a conjuntos de possibilidades mais complexos e ramificados, uma nova lógica para necessidades futuras, constitui uma ajuda enorme à sobrevivência. Com efeito, procurar e comer alguém — ainda que sejam organismos que não tomam medidas evasivas — exige, sobretudo quando os recursos são escassos, muita sabedoria a um predador.

Basear todo o nosso comportamento num conjunto de instruções pré-

programadas e escritas na linguagem ACGT não coloca exigências desmedidas — desde que o meio ambiente seja aquele para o qual fomos criados. Não há, porém, conjunto algum de instruções pré-programadas, por mais elaboradas que sejam, por mais bem sucedidas que elas tenham sido no passado, que possa garantir a continuidade da sobrevivência quando ocorrem mudanças ambientais. A evolução pela seleção envolve apenas o mais remoto, generalizado e quase metafórico tipo de aprendizagem pela experiência. É necessária mais qualquer coisa. Quando se procura alimento; quando a mobilidade é elevada e os organismos podem deambular por entre meios muito diferentes; quando as relações sociais com os da nossa própria espécie, assim como as interações predador-presa se tornam complicadas; quando nos exigem que processemos enormes quantidades de dados acerca do mundo exterior — é nessas ocasiões, principalmente, que vale a pena ter um cérebro. Com ele podemos recordar experiências passadas e relacioná-las com o nosso problema atual. Reconhecemos o fanfarrão que implica conosco e o pobre diabo com o qual podemos nós implicar, a toca quentinha ou a protetora fissura na rocha para a qual já antes fugimos em segurança.

Podem ocorrer-nos, num momento de crise, imagens oportunas de recolha de alimentos, caçadas ou fugas. O sistema neural de circuitos eléctricos desenvolve-se para o processamento de dados, identificação de padrões e planeamento de eventualidades. Há premonições de prudência.

O tipo de evolução dos cérebros — e de muitas outras coisas — não é, normalmente, considerado de firme progressão. Pelo contrário, já que o registro fóssil fala de breves períodos de evolução rápida e radical, separando longos períodos de tempo em que os tamanhos dos cérebros mal se alteraram. Isto parece ser confirmado pela evolução dos primeiros mamíferos até a evolução da nossa própria espécie. É como se houvesse uma rara concatenação de acontecimentos — talvez mudanças, ao mesmo tempo, na sequência do DNA e no meio ambiente externo — a proporcionar uma oportunidade de adaptação. Os novos nichos ambientais são rapidamente preenchidos e durante um longo período a subsequente evolução dedica-se exclusivamente à consolidação dos lucros. Podem ser muito dispendiosos os avanços importantes na arquitetura neural — na capacidade cerebral para processar dados, para combinar informações vindas de diferentes sentidos, para aperfeiçoar o seu modelo da natureza do mundo exterior e para refletir nas coisas. Para muitos animais, tais dotes são de tal forma amplos, exigindo tantos passos evolucionistas diferentes, que os grandes benefícios talvez só surjam num futuro distante, enquanto a evolução está obcecada pelo aqui e agora. Apesar de tudo, até os ínfimos avanços na capacidade de pensar são adaptativos. Já aconteceram, na história da vida, suficientes erupções no tamanho do cérebro para que possamos concluir, e apenas desse fato, que os cérebros são coisas que dão jeito ter por perto.

O tato, pelo menos nos mamíferos, é essencialmente controlado por regiões inferiores, mais antigas, do cérebro, e o pensamento por camadas exteriores, mais altas e mais recentemente desenvolvidas. Uma rudimentar capacidade de raciocínio foi adicionada aos repertórios comportamentais preexistentes e geneticamente programados — cada um dos quais correspondia, provavelmente, a algum estado interior interpretado como uma emoção. Por isso, quando subitamente confrontada com um predador, e antes de se formar algo parecido com um pensamento, a potencial presa apercebe-se de um estado interno que a alerta para o perigo. Esse estado ansioso, até mesmo de pânico, engloba um conjunto familiar de sensações, incluindo, para os seres humanos, palmas das mãos suadas, aumento do ritmo cardíaco e da tensão muscular, falta de ar, pelos eriçados, um aperto no estômago, uma necessidade urgente de urinar e defecar e um forte impulso para lutar ou para fugir*. Dado que em muitos mamíferos o medo é produzido pela mesma molécula adrenalínica, a sensação deve ser muito parecida em todos eles. Trata-se, pelo menos, de um pressuposto razoável. Quanto mais adrenalina houver na corrente sanguínea, até um certo limite, mais medo o animal sente.

É espantoso o fato de podermos ser levados a ter, artificialmente, este preciso conjunto de sensações só por nos injetarem um pouco de adrenalina — como, por vezes, acontece no dentista (para acelerar a coagulação do sangue, outra adaptação útil quando nos defrontamos com um predador. É claro que no dentista talvez sejamos nós que estamos a produzir alguma da nossa própria adrenalina.) O medo & em de ter uma componente emocional. Tem de ser desagradável.

Se a combinação olho-retina-cérebro do predador estiver especialmente ajustada para detectar movimento, a presa tem muitas vezes, no seu repertório de defesas, a tática de ficar absolutamente imóvel, como que petrificada, durante longos períodos de tempo. Não é que os esquilos, por exemplo, ou os veados entendam a fisiologia dos sistemas visuais dos seus predadores; só que foi estabelecida, pela seleção natural, uma sincronização maravilhosa entre as estratégias de predador e presa. O animal-presa pode fugir, fazer-se de morto, aumentar de tamanho, eriçar o pelo e bramir, produzir excreções nauseabundas ou constâncias, ameaçar com um contra-ataque ou tentar uma variedade de outras estratégias que o ajudem a sobreviver — tudo sem um pensamento consciente. Só então poderá reparar nalguma via de fuga ou pôr em prática qualquer agilidade mental que possua. Há duas reações simultâneas: uma, o repertório hereditário, antigo, para todos os fins, testado e comprovado mas limitado e nada sutil; a outra, o mecanismo intelectual, novíssimo e não testado na generalidade — que pode, todavia, descortinar soluções totalmente inéditas para problemas atuais urgentes. Os grandes cérebros, no entanto, são novos. Quando "o coração" aconselha um rumo e "a cabeça" outro, a maior parte dos organismos

optam pelo coração. Os que possuem cérebros grandes optam mais frequentemente pela cabeça. Em qualquerdos casos não há garantias absolutas.

Forçadas a acomodar-se a todas as voltas e reviravoltas do meio ambiente de que dependem, as coisas vivas evoluem para se manterem vivas. Por pequenas etapas dolorosas ao longo de imensas perspectivas de tempo geológico, passando pelas mortes de incontáveis organismos ligeiramente mal adaptados, sem uma queixa e sem um lamento, a vida — na sua química interior, forma exterior e listagem de comportamentos disponíveis — foi-se tornando cada vez mais complexa e capaz. É claro que estas mudanças se refletem (são, aliás, causadas por) no respetivo apuramento sofisticado das mensagens escritas no código ACGT mesmo ao nível do gene. Quando surge alguma invenção brilhante — a cartilagemóssea como couraça, por exemplo, ou a capacidade para respirar oxigênio —, as mensagens genéticas responsáveis proliferam ao longo da paisagem biológica à medida que as gerações vão passando. De início ninguém possui estas sequências próprias de instruções genéticas. Mais tarde haverá em toda a Terra um grande número de seres que vivem guiados por elas.

Não é difícil imaginar que o que está a acontecer realmente é uma evolução das instruções genéticas, batalhas entre as instruções genéticas de organismos contentores, instruções genéticas a comandar as operações — com plantas e animais a serem pouco mais, ou talvez nada mais, do que autômatos. Os genes encarregam-se de assegurar a sua própria continuidade. Como sempre, esse "encarregar-se de" é feito sem qualquer reflexão prévia; é apenas porque essas instruções genéticas lindamente coordenadas que, por acaso, dão ordens superiores à coisa viva que habitam fazem mais coisas vivas motivadas pelas mesmas instruções.

Pensemos novamente nas mudanças causadas no nosso comportamento pela incursão de um vírus da raiva ou da gripe (feitos de ácidos nucleicos envoltos numa membrana proteica). Um controle muito mais profundo será seguramente exercido sobre nós pelos nossos próprios ácidos nucleicos. Quando se lhe arranca a pele e as penas, ou sejam as particularidades fisiológicas e comportamentais, a vida revela-se como sendo a replicação preferencial de algumas mensagens ACGT, em vez de outras, as mensagens adversárias, um conflito de receitas genéticas, uma guerra de mundos.

Nesta perspectiva", são as instruções genéticas que estão a ser selecionadas e que estão a evoluir. Ou poder-se-ia dizer, praticamente com igual justiça, que são os organismos individuais, sob o rigoroso controle das instruções genéticas, que estão a ser selecionados e que estão a evoluir. Não há lugar aqui para a seleção de grupos — a ideia natural e atraente de que as espécies estão a competir umas com as outras e que os organismos individuais trabalham em conjunto para preservarem as espécies deles tal como os cidadãos trabalham em conjunto para preservarem o seu país. Os atos de aparente altruísmo são, pelo

contrário, atribuídos principalmente à seleção de parentesco. A ave progenitora esvoaça lentamente para longe da raposa com uma asa dobrada, como se estivesse partida, para com isso afastar o predador das suas crias. Ela pode perder a vida, mas diversas cópias de instruções genéticas muito parecidas sobreviverão no DNA das crias. Foi feita uma análise custo/benefício. Os genes deram ordens ao mundo exterior de carne e osso com razões totalmente egoístas e o verdadeiro altruísmo — autossacrifício por um não parente — é considerado uma ilusão sentimental.

Isto, ou algo muito parecido, passou a ser o critério dominante no campo do comportamento animal (e vegetal). Tem um poder elucidativo considerável: ao nível dos seres humanos, ajuda a explicar questões tão diversas como o nepotismo e o fato de os filhos adotivos estarem muito mais sujeitos (nos Estados Unidos, por exemplo, cerca de cem vezes mais sujeitos) a sofrerem, fatalmente, maus tratos físicos do que as crianças que vivem com os pais naturais.

A cooperação das células nos estromatólitos e outros organismos coloniais pode ser encarada como egoísta ao nível do gene, uma vez que eles são todos parentes próximos. A cooperação entre o cloroplasto e a célula, com a qual ele forma uma união simbiótica, será também egoísta?

A célula que devora os seus cloroplastos está em desvantagem competitiva.

Coibe-se de comê-los, não porque tenha para com os cloroplastos o mais débil sentimento altruísta, mas sim porque sem eles morrerá. Troca os prazeres de uma refeição de cloroplastos por um substancial benefício futuro. Exerce restrições sobre o comportamento egoísta a curto prazo.

Põe em prática o controle dos impulsos. O egoísmo ainda prevalece, mas passamos a entender a diferença entre egoísmo a curto e a longo prazo.

Para a maioria dos animais sociais, e por razões óbvias, os animais com que crescemos tendem a ser familiares próximos. Por isso, se cooperarmos, se demonstrarmos aquilo que, superficialmente, pode parecer altruísmo, este incidirá diretamente num familiar próximo e poderá, por conseguinte, ser justificado como seleção de parentesco. Um organismo pode, por exemplo, privar-se da sua própria replicação e dedicar a vida ao objetivo de aumentar as hipóteses de sobrevivência e reprodução de familiares próximos — aqueles com seqüências de DNA muito parecidas.

Se o importante é saber quais as seqüências que serão amplamente representadas na vida do futuro, essas espécies com queda para o altruísmo estarão a agir corretamente. Pode ajudar a garantir que muita da sua informação genética se transmita, ainda que nenhum dos seus átomos se insira nos corpos da geração seguinte".

O geneticista R. A. Fisher definiu o heroísmo como uma predisposição que leva o seu portador a inclinar-se para "uma probabilidade reforçada de arranjar

um trabalho que não é facilmente conciliável com a vida familiar". No entanto, frisou Fisher, o heroísmo -em seres humanos ou noutros animais — pode trazer uma vantagem seletiva ao preservar as seqüências genéticas muito parecidas de familiares próximos, possibilitando que tais seqüências sejam transmitidas a gerações futuras. Esta é uma das primeiras definições claras da seleção de parentesco.

Razões idênticas explicam o gesto de autossacrifício dos pais por um filho. O herói, ou o pai extremo, estará simplesmente a fazer o que considera "certo", sem tentar efetuar qualquer cálculo que seja dos benefícios e riscos para o fundo comunitário de genes. Mas o motivo por que isso é considerado "certo", sugeriu Fisher, é que as famílias numerosas caracterizadas por uma atuação conscienciosa dos progenitores e pela abundância de heróis tenderão a viver muito bem.

Os animais talvez estejam dispostos a fazer verdadeiros sacrifícios por familiares próximos, mas não por parentes mais distantes. Coloquemos a questão do seguinte modo: imagine-se a dormir profundamente toda a noite sabendo que os seus filhos estão cheios de fome, a dormir ao relento ou gravemente doentes. Para quase todos nós isso seria impensável. Mas todos os dias morrem 40 000 crianças de fome, negligência ou doença, situações facilmente evitáveis. Instituições como a UNICEF estão em situação de poderem salvar estas crianças — com vacinas contra as doenças, com sais e açúcar no valor de alguns centimos por dia. Mas o dinheiro não está disponível. Há outras necessidades que são tidas como mais prementes. As crianças continuam a morrer enquanto nós dormimos bem. Estão lá longe, não são nossas. Agora diga-nos que não acredita na realidade da seleção de parentesco.

E mais, se um ser for dar consigo no meio de outros da sua espécie, mas que não sejam seus parentes próximos, terá certamente toda a vantagem em colaborar na luta contra um inimigo comum. Podemos deduzir que o comportamento evoluiu para uma seleção de parentesco a fim de que um grupo de animais não intimamente ligados possa coexistir e sobreviver. E, se o altruísmo for uma das nossas qualidades, talvez até venhamos a dar conosco a aplicá-lo a animais de outra espécie. Os cães são conhecidos por arriscarem a vida para salvarem pessoas — que não são, certamente, familiares próximos. Mas também não é a esperança de uma recompensa futura que explica o seu comportamento.

Como temos de compreender os exemplos bem documentados de golfinhos que salvam pessoas prestes a afogarem-se mantendo-as à superfície com a ajuda de toques do focinho e empurrando-as em direção à praia? Será o golfinho incapaz de distinguir um homem sem forças de uma cria de golfinho em apuros? Isso é altamente improvável, pois os golfinhos são observadores perspicazes. E os casos de bebês humanos abandonados ou perdidos que são criados por lobas que perderam as suas crias ou de aves de uma espécie diferente que chocam os ovos de cuco?

Por que motivos os condutores se desviam para evitarem atropelar um cão, embora com isso possam estar a pôr em risco a vida dos próprios filhos que vão no banco traseiro? E os garotos que voltam atrás e entram na casa em chamas para salvarem o gato? Tais exemplos de coragem e dedicação para com outra espécie podem advir de uma seleção de parentesco mal direcionada, mas acontecem mesmo e salvam vidas. Não será, pois, de esperar que encontremos um comportamento altruístico muito mais frequentemente dirigido para outros membros da mesma espécie, ainda que não sejam familiares próximos?

Consideremos dois grupos: um composto por indivíduos obstinadamente egoístas e o outro por cidadãos que estarão dispostos a sacrificar-se por outros (mesmo parentes distantes). Face a um inimigo comum, ser-nos-á impossível imaginar situações em que o segundo grupo se desenvolverá melhor do que o primeiro? Surgirão também desvantagens óbvias numa comunidade de altruístas obstinados que, continuamente, desperdiçam a sua vida em benefício de perfeitos desconhecidos.

Um grupo desses não duraria muito tempo — a menos que se espalhasse rapidamente alguma tendência para o egoísmo.

E se houver uma dimensão certa para que o grupo possa funcionar?

Quando o número de membros fica abaixo de uma certa fasquia, certas funções do grupo começam a falhar. Por exemplo, quanto maior for o grupo, melhor resultará o fornecimento de calor pelo aconchegar dos corpos ou o cerco a um predador; abaixo de uma certa dimensão, os benefícios do grupo tornam-se cada vez mais escassos. Não é difícil imaginar genes totalmente egoístas que provoquem deserções do serviço comunitário — uma recusa para cercar um predador, por exemplo, porque isso pode ser perigoso. Se estes genes se multiplicarem, chegará um momento em que quase ninguém terá a iniciativa de montar o cerco, aumentando, assim, o perigo a que todos ficarão expostos. Consequentemente, por razões a longo prazo que são egoístas ao nível das instruções genéticas, o altruísmo a curto prazo pode ser adaptativo e talvez seja o escolhido — mesmo que os membros do grupo não sejam familiares próximos. Em comunidades intimamente ligadas a seleção individual e aquilo que se assemelha muito à seleção de grupo são ambas convocadas.

Muitos exemplos tidos como representativos da seleção de grupo foram explicados, com uma habilidade quase exasperante e no mínimo igualmente bem, por uma nova escola de biólogos e teóricos da caça.

Algumas explicações parecem bastante plausíveis, mas nem todas. Por exemplo, quando um predador ameaça um grupo de gazelas de thomson, uma ou duas poderão começar a descrever, provocantemente, uma série de saltos em arco à volta do predador. A isto chama-se servir de chamariz.

O ponto de vista dos grupos selecionistas é bem claro: o indivíduo chama a atenção para si mesmo e arrisca-se a ser comido para salvar o grupo. (Mas

suponhamos que a tática do chamariz nunca fora inventada; conseguiria também o predador comer mais do que uma gazela de Thomson?

Comparadas com outras espécies de gazelas que não sabem o que é o chamariz, serão menos as comidas graças a essa tática?) O ponto de vista defendido pelos estudiosos da seleção individual é que a gazela-isca está a ladear as suas próprias capacidades como ginasta e a recordar ao predador que as outras, menos atléticas, são mais fáceis de comer.

Serve de chamariz por razões absolutamente egoístas". (Mas então por que motivo, quanto perseguidas, as gazelas de Thomson não atuam, na maioria, como chamariz? Por que não se propaga esse egoísmo a toda a manada? Será que o predador desvia realmente a sua atenção da gazela-isca para uma menos exibicionista?) Tal como as típicas ilusões de óptica — é um candelabro ou duas caras de perfil? —, os mesmos dados podem ser interpretados sob duas perspectivas bastante diferentes (embora nenhuma delas seja totalmente satisfatória.) Cada uma terá a sua validade e utilidade próprias. A seleção individual e a seleção de grupo devem andar, normalmente, juntas (ou, em termos científicos, estar altamente correlacionadas), pois, caso contrário, a evolução nunca ocorreria. Poder-se-á argumentar que a seleção individual deve ter uma certa primazia porque podemos ter indivíduos sem termos um grupo, mas não o contrário. Existem, porém, muitos animais, entre eles os primatas, em que o indivíduo não consegue sobreviver sem o grupo.

O egoísmo e o altruísmo inabaláveis são, parece-nos, as extremidades mal ajustadas de um continuum; a posição intermédia ótima varia segundo as circunstâncias e a seleção inibe os extremos. E, já que os genes têm tanta dificuldade em descobrir por si mesmos qual o meio-termo ótimo para cada circunstância nova que surge, não seria vantajoso para eles se delegassem a autoridade? Para isso, uma vez mais, são necessários cérebros.

Consideremos novamente a seleção de parentesco. Não se preocupe com a eterna questão de saber como é que as aves, por exemplo, distinguem tios de primos; sobretudo em grupos pequenos isso pouca importância tem — toda a gente é um familiar bastante próximo e a seleção de parentesco funciona num sentido de estatística, ainda que, de vez em quando, alguém se arrisque por algum vizinho que não é da família. Faz sentido, no que toca à preservação de múltiplas cópias de instruções genéticas intimamente relacionadas, aceitar uns 40% de hipóteses e morrer para salvar a vida de um irmão ou irmã (que tem 50% dos mesmos genes que nós), uns 20% de hipóteses para salvar um tio, uma sobrinha ou um neto (que partilham 25% dos nossos genes) ou uns 10% de hipóteses de morrer para salvar a vida de um primo direito (que tem 12,5% de exatamente os mesmos genes que nós). Muito bem, então e que tal desistir da possibilidade de ter outro filho com vista a preservar as famílias e muitos primos em segundo grau? E doar 10% do nosso rendimento para que uma chusma de primos em

terceiro grau tenham o suficiente para comer? Valerá a pena privar-se de certos luxos para que uns primos em quarto grau possam ir à escola? Então e que tal escrever uma carta de recomendação para um vago primo em quinto grau?

A seleção de parentesco é também um continuum e do seu misterioso cálculo devem constar alguns sacrifícios que vale a pena fazermos para ajudarmos membros mais dispersos e distantes da nossa família. Contudo, dado que somos todos parentes, justificam-se alguns sacrifícios para salvar toda a gente da Terra — e não apenas os da nossa espécie. Mesmo na sua especificidade, a seleção de parentesco estende-se muito para além dos familiares próximos.

Tipicamente, quaisquer dois membros de uma pequena comunidade de primatas em estado selvagem têm em comum entre 10% e 15% dos seus genes (e cerca de 99,9% das sequências ACGT em comum, sendo apenas necessário um nucleótido de diferença para fazer um gene composto de milhares de nucleótidos diferentes uns dos outros). Por isso, qualquer membro do grupo, escolhido ao acaso, tem fortes possibilidades de ser seu pai, filho, irmão e irmã, tio, tia, sobrinho, sobrinha, primo direito ou primo em segundo grau. Mesmo que não consiga distingui-los uns dos outros, justifica-se plenamente, em termos evolutivos, que faça verdadeiros sacrifícios por eles — e aceite algo como uns 10% de hipóteses de morrer para salvar a vida de qualquer um deles.

Nos anais da ética dos primatas existem relatos que mais parecem parábolas. Considere, por exemplo, os Macaca mulata. Também conhecidos por macacos-rhesus, vivem em grupos de primos estritamente fechados. Visto que o macaco-rhesus que você salva tem, estatisticamente, grandes possibilidades de partilhar muitos dos seus genes (partindo do princípio de que você é o outro macaco-rhesus), justifica-se, portanto, que corra riscos para o salvar e não será necessária uma descrição pormenorizada dos graus de consanguinidade. Numa experiência laboratorial os macacos-rhesus só recebiam alimentos se puxassem uma corrente e, com isso, aplicassem um choque eléctrico a um macaco-rhesus de outra família, cujo sofrimento podiam observar através de um vidro espelhado. Se não o fizessem, passavam fome. Depois de perceberem como a coisa funcionava, os macacos recusavam-se muitas vezes a puxar a corrente; numa sessão apenas 13% o fizeram — 87% preferiram ficar com fome. Um deles passou quase duas semanas sem comer, preferindo isso a fazer mal ao companheiro. Os que tinham, eles próprios, levado choques em experiências anteriores ainda se mostraram mais renitentes em puxar a corrente. O respetivo estatuto social ou o sexo dos macacos -rhesus pouco significado tiveram na sua relutância em fazerem mal a outros.

Se nos pedissem para escolhermos entre os cientistas humanos que propuseram aos macacos este acordo faustino e os próprios macacos — que passaram fome só para não provocarem sofrimento a outros —, as nossas

simpatias de ordem moral não recairiam sobre os primeiros. As suas experiências permitem-nos, no entanto, vislumbrar em seres não-humanos uma voluntariedade angélica para fazer sacrifícios com vista a salvar outros, mesmo que esses outros não sejam parentes próximos.

Pelos padrões humanos convencionais, estes macacos-rhesus — que nunca foram à catequese, nunca ouviram falar dos dez mandamentos, nunca assistiram, enfadados, a uma única aula de educação cívica na escola preparatória — parecem exemplares nos seus fundamentos morais e corajosa resistência contra o mal. Entre os macacos-rhesus, pelo menos neste caso, o heroísmo é norma. Se a situação se invertesse e a prisioneiros humanos fosse proposto o mesmo acordo por macacos-rhesus cientistas, faríamos nós a mesma coisa? Na história da humanidade há alguns seres sublimes cuja memória veneramos por, conscientemente, se terem sacrificado por outros, mas por cada um deles há uma imensidade de outros que nada fizeram.

T. H. Huxley comentou que a conclusão mais importante que tinha tirado dos seus estudos anatómicos era o inter-relacionamento de toda a vida na Terra. As descobertas feitas desde o tempo dele — que toda a vida na Terra utiliza ácidos nucleicos e proteínas, que as mensagens do DNA são todas escritas na mesma linguagem e todas transcritas para a mesmalinguagem, que se mantêm em comum em seres muito diferentes tantas sequências genéticas — aprofundam e ampliam o poder desta dedução.

Onde quer que julguemos que nos encontramos nesse continuum entre altruísmo e egoísmo, com cada véu do mistério que retiramos alarga-se o nosso círculo de parentesco.

Não é por nenhum sentimentalismo complacente, mais sim através de pesquisas científicas que nada têm de sentimental, que descobrimos as profundas afinidades existentes entre nós e as outras formas de vida na Terra. Comparadas, porém, com as dificuldades entre qualquer um de nós e qualquer outro animal, todos os seres humanos, por mais diferentes que sejam etnicamente, são, na essência, idênticos. A seleção de parentesco é um fato da vida e é muito sólida em animais que vivem em pequenos grupos. O altruísmo está muito próximo do amor. Talvez alguns nestas realidades se oculte uma ética.

SOBRE A TEMPORANEIDADE

Insignificantes mortais, que são como as folhas, que agora desabrocham e se aquecem de vida, e se alimentam do que a terra lhes dá, mas depois vão

murchando até que morrem.

Homero, *Iliada*

Quando o fogo era novidade

Não sou eu, mas o mundo, que diz: tudo é uma coisa só.

HERÁCLITO

O oxigênio do ar é produzido pelas plantas verdes. Estas libertam-no na atmosfera e nós, os seres animais, inalamos-lo sofregamente. O mesmo fazem muitos micro-organismos e as próprias plantas. Nós, em troca, exalamos dióxido de carbono para a atmosfera, o qual é ansiosamente inalado pelas plantas. Numa intimidade profunda, mas que passa largamente despercebida, plantas e animais subsistem dos resíduos materiais uns dos outros. A atmosfera da Terra liga estes processos e cria a grande simbiose entre plantas e animais. Existem muitos outros ciclos que unem organismo a organismo e que têm o ar como mediador — ciclos do azoto, por exemplo, ou do enxofre. A atmosfera põe seres em contato por toda a parte, no mundo, atribuindo ao planeta outro tipo de unidade biológica.

A Terra começou por ter uma atmosfera basicamente isenta de moléculas de oxigênio. Quando surgiram as bactérias e outros organismos unicelulares, há 3,5 bilhões de anos, ou mais, alguns armazenaram luz solar, separando as moléculas de água no primeiro estágio da fotossíntese. O oxigênio é, muito simplesmente, libertado para o ar como despejar de um esgoto para o mar. Resolutamente independentes, organismos fotossintéticos multiplicaram-se. Quando existiam já em enormes quantidades, também o ar estava já cheio de oxigênio.

Ora o oxigênio é uma molécula peculiar. Respiramos-lo, dependemos dele, morremos sem ele e por isso é natural que tenhamos dele uma boa opinião. Num problema respiratório queremos mais oxigênio, oxigênio mais puro. Como nos recordam as palavras modernas ("inspirar", literalmente respirar para dentro, "aspirar", respirar por sucção, "conspirar", respirar com, "perspirar", respirar através de, "transpirar", respirar para lá de, "expirar", exalar) e alguns provérbios latinos (como de um spiro, spero, "enquanto respiro tenho esperança"),

associamos os muitos aspectos da nossa vida à respiração. A palavra espírito — em todas as suas aplicações ("espiritual" "espirituoso", "bebidas espirituosas", "espíritos"

amoniacais, e assim sucessivamente) — também deriva da mesma palavra latina que respirar. A nossa obsessão pela respiração advém basicamente dos conceitos de energia e eficiência: o oxigênio que respiramos torna-nos cerca de dez vezes mais eficientes na extração de energia dos alimentos do que, por exemplo, as leveduras, pois estas sabem apenas como se fermenta — decompondo o açúcar nalgum produto intermédio, como o álcool etílico, e não todo o processo de regressão ao dióxido de carbono e água.

No entanto, como no-lo recorda um tronco de árvore a arder ou um carvão em brasa, o oxigênio é perigoso. Basta-lhe um pequeno incitamento para poder subverter a complexa e penosamente desenvolvida estrutura de matéria orgânica, deixando pouco mais do que cinzas e uma bafurada de vapor. Numa atmosfera oxigenada, mesmo que não se utilize calor, a oxidação, como é designada, vai lentamente corroendo e desintegrando a matéria orgânica. Até materiais muito mais resistentes, como o cobre ou o ferro, ficam baços e ganham verdete ou ferrugem sob a ação do oxigênio. É um veneno para as moléculas orgânicas e foi, sem dúvida, venenoso para os seres da Terra primitiva. A sua inclusão na atmosfera despoletou a maior crise na história da vida, o holocausto do oxigênio.

A imagem de organismos ofegantes na agonia de uma morte por asfixia depois de terem estado expostos a um bafejo de oxigênio parece refutável e insólita, como a da Bruxa Malvada do Ocidente do Feiticeiro de Oz, que se derrete e desaparece quando uma pequena gota de água lhe cai em cima. É o exemplo mais fiel do ditado "o que a um cura a outro mata".

Ou nos adaptamos ao oxigênio, ou nos escondemos dele, para não morrermos. Muitos morreram. Alguns resignaram-se a viver debaixo da terra, em lodaçais marinhos, ou noutros meios ambientes onde o mortífero oxigênio não conseguia chegar. Atualmente, todos os organismos mais primitivos — ou seja, aqueles que estão menos relacionados, pela sequência genética, com os restantes de nós — são microscópicos e anaeróbicos; preferem viver, ou são obrigados a viver, onde não há oxigênio. Hoje em dia a maior parte dos organismos dão-se bem com o oxigênio. Possuem mecanismos complicados para reparar os danos químicos causados pelo oxigênio, tal como o que — mantido, cautelosamente, a certa distância molecular — é utilizado para oxidar os alimentos, extrair energia e dotar o organismo da máxima eficiência.

As células humanas, e muitas outras, lidam com o oxigênio por meio de uma fábrica molecular especial, extremamente reservada, chamada mitocôndrias, que está encarregada de tratar este gás venenoso. A energia extraída por oxidação dos alimentos é armazenada em moléculas especiais e despachada

com toda a segurança para sectores de produção espalhados pela célula. As mitocôndrias têm o seu próprio tipo de DNA — círculos, ou delicadas cadeias, de AA, CC, GG e TT, em vez de hélices duplas, instruções visivelmente diferentes das que caracterizam a célula. São, porém, suficientemente parecidas com o DNA dos cloroplastos para termos a certeza de que em tempos também as mitocôndrias foram organismos independentes, do tipo das bactérias. O importante papel da cooperação e da simbiose na evolução inicial da vida é, uma vez mais, evidente.

Para nossa sorte, foram encontradas soluções bioquímicas para o problema do oxigênio; de outro modo talvez agora a única vida na Terra, além das plantas fotossintéticas, estivesse afundada em lodo e a ofegar junto aos respiradouros térmicos nas profundezas abissais. Enfrentamos o desafio e vencemo-lo — mas apenas pagando o preço altíssimo das mortes dos nossos antepassados e familiares indiretos. Estes acontecimentos provam que não há na vida qualquer prudência ou sabedoria inerentes que a impeçam de cometer, pelo menos a curto prazo, erros catastróficos. Provam também que, muito antes da civilização, a vida já produzia resíduos tóxicos em grande escala e pagava, por esse erro de cálculo, pesadas multas.

Se, por algum desses descuidos biológicos, as coisas se tivessem passado de forma um pouco diferente, talvez toda a vida na Terra viesse a extinguir-se. Ou talvez o impacto devastador de algum asteroide ou cometa tivesse exterminado todos aqueles micro-organismos hesitantes e desajeitados. Nesse caso, como já dissemos, as moléculas orgânicas — tanto as sintetizadas na Terra como as que caíam dos céus — poderiam ter conduzido a uma nova origem da vida e a um outro futuro evolucionista.

Chega, porém, o dia em que os gases que se escapam de vulcões e fumarolas deixam de ser ricos em hidrogênio, pelo que já não é fácil fazer, a partir deles, moléculas orgânicas. O motivo está, em parte, na própria atmosfera de oxigênio que oxida esses gases. Tem de chegar também o dia em que as moléculas orgânicas extraterrestres passam a cair com tão pouca frequência que representam uma fonte insuficiente de matéria vital. Ambas estas condições parecem ter sido satisfeitas há aproximadamente 2 ou 3 bilhões de anos. A partir daí, se alguma coisa viva fosse exterminada, não poderia surgir uma nova vida. A Terra manter-se-ia, qual mundo ermo e desolador, até o longínquo futuro até o Sol morrer.

Nessa época, há cerca de 2 bilhões de anos ou até um pouco mais, o oxigênio da atmosfera da Terra — que, por certo, fora aumentando gradualmente ao longo de anteriores épocas do tempo geológico começou rapidamente a aproximar-se da sua proporção atual. (No ar, presentemente, uma em cada cinco moléculas é O₂).

A primeira célula eucariota evoluiu um pouco mais cedo. As nossas células

são eucariotas, o que, em grego, significa mais ou menos "bom núcleo" ou "núcleo verdadeiro". Como é habitual, nós, os orgulhosos seres humanos, admiramo-las porque as possuímos. Mas elas foram muito bem sucedidas. As bactérias e os vírus não são eucariotas, mas as flores, as árvores, os vermes, os peixes, as formigas, os cães e as pessoas são, bem como todas as algas, fungos e protozoários, todos os animais, todos os vertebrados, todos os mamíferos, todos os primatas.

Uma das principais características da célula eucariota é a de que o mecanismo que a controla, o DNA, está envolto e isolado num núcleo celular. Tal como um castelo medieval, dois conjuntos de muralhas protegem-na do mundo exterior. Proteínas especiais ligam e torcem o DNA, rodeando-o e abraçando-o, pelo que uma hélice dupla, que, desenrolada, teria cerca de um metro de comprimento, fica comprimida dentro de uma câmara submicroscópica no centro da célula. Talvez o núcleo tenha evoluído — nas proximidades ricas em oxigênio dos organismos fotossintéticos — em parte para proteger o DNA desse oxigênio, enquanto as mitocôndrias se afadigavam a explorá-lo.

Cada longa hélice dupla de DNA chama-se cromossoma. Os seres humanos têm 23 pares de cromossomas. O número total de AA, CC, GG e TT é de cerca de 4 bilhões de pares de letras nas nossas instruções hereditárias em cadeia dupla. O conteúdo de informações é, aproximadamente, o de um milhar de livros com o tamanho e o tipo de letra utilizados naquele que está a ler neste momento. Muito embora a variação de espécie seja grande, um número idêntico aplica-se a muitos outros organismos "maiores".

Essas mesmas proteínas que rodeiam o DNA (elas próprias fabricadas, é claro, sob instruções do DNA) são responsáveis pela entrada e saída de genes, em parte, por destaparem e cobrirem o DNA. Em ocasiões certas a informação ACGT exposta do DNA faz cópias de determinadas sequências e envia-as, como mensageiras, do núcleo para o resto da célula; em resposta às instruções contidas nestes telegramas, são fabricadas novas ferramentas moleculares, as enzimas. Estas, por sua vez, comandam todo o metabolismo da célula e todas as suas interações com o mundo exterior. Tal como nos jogos infantis "telefone" (nos Estados Unidos) e "sussurros da avó" (na Grã-Bretanha) — no qual uma mensagem é cochichada, sucessivamente, por cada jogador ao ouvido do que está a seguir —, quanto mais longa for a sequência de relés, mais provável será que a comunicação saia deturpada.

É um pouco como uma monarquia em que o distante DNA, isolado e protegido no seu núcleo, é o monarca. Os cloroplastos e as mitocôndrias desempenham o papel de ducados orgulhosamente independentes cuja permanente cooperação é essencial para o bem-estar do reino. Os outros todos, todas as outras moléculas ou conjuntos de moléculas a trabalhar para a célula, têm como única obrigação obedecer rigorosamente às ordens. Há que ter o

maior cuidado para que nenhuma mensagem se extravie ou seja mal interpretada. De vez em quando o DNA delega as decisões noutras moléculas, mas, por norma, todas as máquinas da oficina molecular têm a rédea curta.

Apesar de tudo, mesmo para os submissos trabalhadores moleculares da célula, o monarca parece muitas vezes estar tontinho e os seus decretos cheios de galhas e sem sentido. Como já aqui referimos, grande parte do DNA dos seres humanos e outras eucariotas é um disparate genético que as instruções COMECE e PARE — quais assistentes cautelosos de um presidente louco — ignoram convenientemente. Enormes resmas de disparates são, com efeito, cuidadosamente precedidas pelo aviso "SEGUE-SE BABOSEIRA. FAVOR IGNORAR" e seguidas pela mensagem "FIM DA BABOSEIRA". Por vezes, o DNA entra num estado de exaltação gaguejante em que os mesmos delírios são repetidos vezes sem conta. No rato-canguru do Sudoeste americano, por exemplo, a sequência AAG é repetida 2,4 bilhões de vezes seguidas, a TTAGGG 2,2 bilhões de vezes e a ACACAGCGGG 1,2 bilhões de vezes. Estas três repetições formam, só por si, metade de todas as instruções genéticas do rato-canguru.

Se a repetição desempenha outro papel — talvez alguma disputa, mutuamente destrutiva, pelo comando entre diferentes comunidades de genes no interior do DNA —, é algo que se desconhece. Mas, sobreposto à replicação exata, à reparação e à cuidadosa preservação das sequências do DNA desde épocas remotas, existe um aspecto na vida da célula eucariota que parece um pouco absurdo.

Há cerca de 2 bilhões de anos, parece, várias linhagens diferentes de bactérias começaram a gaguejar — fazendo cópias exatas de partes das suas instruções hereditárias umas a seguir às outras; esta informação redundante foi-se então especializando aos poucos e, num processo excruciantemente lento, o sem sentido evoluiu para com sentido. Repetições idênticas ocorreram, inicialmente, nas eucariotas. Ao longo de grandes períodos de tempo, estas sequências redundantes e repetitivas sofrem mutações próprias e mais tarde ou mais cedo haverá, por acaso, entre alguns, raros, trechos que começam a fazer sentido, que são úteis e adaptativos. O processo é muito mais fácil do que a clássica experiência imaginária dos macacos a bater nas teclas da máquina de escrever durante tanto tempo que, por fim, aparecem as obras completas de William Shakespeare.

Neste caso, a simples introdução de uma sequência nova, muito curta — digamos que representando apenas um sinal de pontuação —, talvez consiga aumentar as hipóteses de sobrevivência de um organismo num meio ambiente variável. E, neste caso, ao contrário do dos macacos à máquina de escrever, a peneira da seleção natural está a funcionar. As sequências que são levemente mais adaptativas (para continuarmos com a metáfora, digamos que seriam as

seqüências que correspondem, ainda que vagamente, à prosa de Shakespeare — "SER OU", imerso numa série de disparates, pode ser um princípio) serão, preferencialmente, replicadas.

De uma data de disparates aleatoriamente modificados, os casuais pedacinhos que fazem sentido são preservados e copiados em grande número.

Por fim, acaba por surgir uma boa dose que faz sentido. O segredo está em recordar aquilo que resulta. Este arrancar de um significado a seqüências ao acaso de nucleótidos é o que deve ter acontecido nos ácidos nucleicos mais primitivos, por alturas da origem da vida.

Uma experiência esclarecedora feita por computador para exemplificar a evolução de uma curta seqüência de DNA foi realizada pelo biólogo Richard Dawkins. Este começa por uma seqüência ao acaso de 28 letras da língua inglesa (os espaços são contados como letras):

WDLTMNLT DTJBKWIRZREZLMQ CO P.

O computador copia então repetidamente uma mensagem sem qualquer sentido. Existe, porém, em cada iteração uma certa probabilidade de uma mutação, de uma mudança casual em uma das letras. A seleção é também simulada, pois o computador está programado para reter quaisquer mutações que encaminham a seqüência de letras em direção a uma meta pré-escolhida, uma determinada seqüência de 28 letras deveras diferente. (É claro que a seleção natural não tem em vista nenhuma seqüência ACGT final, mas — ao replicar preferencialmente seqüências que aperfeiçoem, por pouco que seja, a robustez do organismo — vai dar tudo ao mesmo.) A seqüência de 28 letras de Dawkins, escolhida arbitrariamente e para a qual apontava a sua seleção, era a seguinte:

METHINKS IT IS LIKE A WEASEL

(Hamlet, simulando loucura, provoca Polônio.)

Na primeira geração ocorre uma mutação na seqüência ao acaso trocando o "K" (em DTJBKW...) por um "S". Ainda não vale muito.

Na décima geração lê-se:

MDLDMNLS ITJISWHRZREZMECS P

e na vigésima:

MELDINLS IT ISWPRKE ZWECSEL

Após trinta gerações, eis-nos chegados a:

METHINGS IT ISWLIKE B WECSEL

E, passadas quarenta e uma gerações, acertamos.

"Existe uma grande diferença", conclui Dawkins, "entre seleção cumulativa (na qual cada melhoramento, por mais reduzido que seja, é utilizado como base para uma construção futura) e seleção de etapa única (na qual cada nova "tentativa" é diferente). Se o progresso evolucionista tivesse sido obrigado a depender da seleção de uma etapa única, nunca teria alcançado nenhum resultado."

Combinar aleatoriamente as letras é uma forma ineficaz de escrever um livro, poder-se-á pensar. Mas não será assim se houver uma enorme quantidade de cópias, cada uma delas modificando-se um pouco geração após geração, e as instruções forem constantemente postas à prova contra as exigências do mundo exterior. Se fossem os seres humanos a planejar os volumes de instrução contida no DNA de uma dada espécie, bastaria imaginarmos imediatamente, sentarmos-nos, escrevermos a coisa corretamente e depois dizermos à espécie o que tinha de fazer. Na prática, contudo, somos absolutamente incapazes de o fazer como o DNA. Voltamos a salientar que o DNA não tem a menor ideia, a priori, de quais são as seqüências adaptativas e as que o não são. O processo evolucionista não é omnicompetente, providente, evitador de crises, do topo para a base. É, pelo contrário, ensaio e erro, curto prazo, mitigador de crises, da base para o topo. Não há nenhuma molécula de DNA que seja suficientemente sábia para prever quais serão as conseqüências se um segmento de uma mensagem for trocado por outro. A única forma de ter a certeza consiste em experimentá-lo, manter aquilo que funciona bem e seguir em frente.

Quanto mais se sabe como fazer as coisas, mais se avança — e, poder-se-á pensar, mais hipóteses se tem de sobreviver. Mas as instruções do DNA para fazer um ser humano contêm cerca de 4 bilhões de pares de nucleótidos, ao passo que as de uma simples ameba unicelular contêm 300 bilhões de pares. Poucas provas existem de que as amebas sejam quase cem vezes mais "avançadas" do que os seres humanos, embora, até à data, só se tenha dado ouvidos aos proponentes de uma das partes desta questão. Uma vez mais, algumas, talvez até a maioria, das instruções genéticas devem ser redundâncias, repetições, dispartes intranscritíveis.

Uma vez mais divisamos profundas imperfeições no âmago da vida.

Por vezes, outro organismo transpõe, sem ser detectado, as defesas da célula eucariota e introduz-se no seu interior fortemente guardado, o núcleo. Fixa-se ao monarca, talvez na extremidade de uma seqüência de DNA bem testada e altamente fiável. Passam então a ser enviadas do núcleo mensagens de uma

espécie muito diferente, mensagens que ordenam o fabrico de um ácido nucleico diferente, o do infiltrado. A célula foi subvertida.

Além das mutações, existem outras formas (incluindo as infecções e o sexo, que voltaremos a abordar daqui a pouco) através das quais surgem novas sequências hereditárias. O resultado final é efetuarem-se em cada geração numerosas experiências naturais para testar as leis, doutrina e dogmas codificados do DNA. Cada célula eucariota é uma experiência dessas. A competição entre as sequências do DNA é renhida; as que tiverem comandos que funcionem melhor, ainda que só um pouquinho, passam a ditar a moda e toda a gente tem de possuir um deles.

O plâncton eucariótico mais remoto que se conhece, flutuando à superfície dos mares, data de há cerca de 1,8 milhões de anos; os eucariotas mais antigos, sexuados, remontam a 1,1 milhões de anos; a cerca da mesma época remonta a grande arrancada na evolução eucariótica (que daria origem, entre outros, às algas, fungos, plantas terrestres e animais); o protozoário mais primitivo, a cerca de 850 milhões de anos; a origem dos grupos animais mais importantes e da colonização da Terra, a cerca de 550 milhões de anos. Muitos desses acontecimentos que marcaram épocas poderão estar ligados à crescente percentagem de oxigênio na atmosfera. Dado que o oxigênio é produzido pelas plantas, o que observamos é a vida a forçar a sua própria evolução numa escala global. É claro que não podemos ter a certeza quanto às datas, pois na próxima semana os paleontólogos podem descobrir exemplos ainda mais antigos. A complexidade da vida aumentou enormemente ao longo dos últimos 2 bilhões de anos e os eucariotas comportaram-se extremamente bem — como podemos comprovar, olhando simplesmente à nossa volta.

Só que o tipo de vida eucariótico, muito diferente do dos rudimentares primeiros organismos, depende, de forma delicada, do funcionamento quase perfeito de uma elaborada burocracia molecular cujas responsabilidades incluem o encobrimento dos exemplos de incompetências verificados no DNA. Algumas sequências do DNA são demasiado fundamentais aos processos centrais da vida para poderem ser mudadas com segurança. Essas instruções-chave mantêm-se fixas, replicadas com precisão geração após geração durante eternidades. Qualquer alteração significativa sai, pura e simplesmente, demasiado cara a curto prazo, por mais que as suas virtudes sejam visíveis a longo prazo, e os responsáveis por tais mudanças são eliminados pela seleção. O DNA das células eucariotas revela segmentos que provêm, nítida e especificamente, das bactérias e arqueobactérias de tempos remotos. O DNA que temos dentro de nós é uma quimera, longas sequências ACGT que foram adotadas em bloco de seres bastante diferentes e extremamente antigos e depois fielmente copiadas ao longo de muitos milhões de anos. Alguns de nós — muitos de nós — somos velhos.

Deve ter havido, eventualmente, muitos seres cujas células possuíam funções específicas, assim como, por exemplo, os cloroplastos ou as mitocôndrias dentro de uma determinada célula possuem funções específicas.

Digamos que certas células estavam encarregadas de neutralizar e remover venenos; outras, condutoras de impulsos elétricos, faziam parte de um aparelho neural em lenta evolução e encarregado da locomoção, respiração, sensações e — muito mais tarde — pensamentos.

Células com funções muito diferentes interagem harmoniosamente. Seres ainda maiores desenvolviam sistemas de órgãos internos separados e, mais uma vez, a sobrevivência dependia da cooperação entre partes constituintes muito diferentes. O nosso cérebro, o coração, o fígado, os rins, a pituitária e os órgãos sexuais normalmente funcionam bem todos juntos. Não competem entre si. Formam um todo que é muito mais do que a soma das partes.

Os nossos antepassados e parentes distantes estiveram limitados aos mares até há cerca de 500 milhões de anos, quando o primeiro anfíbio rastejou para terra. Só então deve ter-se desenvolvido uma significativa camada de ozônio. Estes dois fatos estão, provavelmente, relacionados.

Antes disso, os raios ultravioletas do Sol flagelavam a superfície terrestre, fritando qualquer pioneiro intrépido que se aventurasse a instalar-se lá.

O ozônio, como já referimos, é produzido pela ação das radiações solares sobre o oxigênio na atmosfera superior, pelo que tudo indica que essa implacável poluição de oxigênio da atmosfera primitiva, gerada pelas plantas verdes, tenha tido outra consequência acidental, mas desta vez salutar: tornou a Terra habitável. Quem havia de pensar?

Centenas de milhões de anos mais tarde uma biologia rica preencheu quase todos os recantos e fendas do solo. As placas continentais móveis transportavam agora com elas carregamentos de plantas, animais e micro-organismos.

Quando surgiu uma nova crusta terrestre, foi rapidamente colonizada pela vida. Podemos pensar que a velha crusta terrestre, ao ser levada para o interior da Terra, possa ter levado com ela o seu carregamento vivo, mas a correia transportadora da tectônica de placas move-se apenas pouco mais de um centímetro por ano. A vida é mais rápida; no entanto, os antigos fósseis, não conseguiram saltar para fora da correia transportadora. Foram destruídos pela tectônica de placas e os preciosos registros e restos mortais dos nossos antepassados engolidos pelo manto semilíquido e cremados. Restam-nos os estranhos vestígios que por casualidade escaparam.

Antes de haver oxigênio suficiente, ou algo combustível, o fogo era impossível, era um potencial desconhecido, latente na matéria (tal como era desconhecida até 1942-1945, numa Terra sob a ocupação humana, a libertação de energia nuclear). Deve ter havido, por conseguinte, uma idade da primeira chama, uma época em que o fogo foi novidade. Talvez um feto seco, incendiado

por uma faísca durante uma trovoada. Como as plantas colonizaram a terra muito antes dos animais, não havia ninguém para reparar nisso: eleva-se uma coluna de fumo e, de súbito, ergue-se no ar uma língua de fogo. Talvez este tenha alastrado a um pequeno bosque.

A chama não é um gás, um líquido ou um sólido. É um outro, um quarto estado da matéria a que os físicos chamam plasma. Nunca até então a Terra fora tocada pelo fogo.

Muito antes de os seres humanos usarem o fogo já as plantas o faziam.

Quando a densidade populacional é elevada e plantas de espécies diferentes se encontram muito apertadas umas contra as outras, lutam entre si pelo acesso a nutrientes e água no subsolo, mas, principalmente, pela luz solar. Certas plantas inventaram sementes duras e resistentes ao fogo, assim como caules e folhas que se incendiam rapidamente. Quando um raio atinge a Terra e se desencadeia um incêndio incontrolável, as sementes das plantas bem dotadas sobrevivem e a concorrência — sementes e tudo — fica reduzida a cinzas. Muitas espécies de pinheiros são os beneficiários desta estratégia evolucionista. As plantas verdes produzem oxigênio, o oxigênio permite o fogo e o fogo é então utilizado por certas plantas verdes para atacarem e matarem os vizinhos. Não há praticamente nenhum aspecto do meio ambiente que não tenha sido usado, de uma forma ou outra, na luta pela vida.

Uma chama parece etérea, mas neste cantinho do cosmos é característica da Terra. De todos os planetas, luas, asteroides e cometas do nosso sistema solar só na Terra existe fogo — porque só na Terra existem grandes quantidades de oxigênio no estado gasoso, o O₂. O fogo viria a ter, muito mais tarde, profundas consequências na vida e na inteligência.

Uma coisa leva à outra.

A árvore genealógica humana remonta, por caminhos tortuosos, aos primórdios da vida, 4 bilhões de anos atrás. Todos os seres da Terra são nossos parentes, dado que viemos todos desse mesmo ponto de origem. E, contudo, precisamente devido à evolução, não há atualmente na Terra nenhuma forma de vida que seja um antepassado nosso. Outros seres não deixaram de evoluir, pois fora aberto um trilho que conduziria à espécie humana. Ninguém sabia aonde ia dar qualquer um dos ramos da árvore evolucionista e antes dos seres humanos nem sequer havia quem pudesse fazer a pergunta. Os seres dos quais a nossa linhagem ancestral se desviou continuaram a evoluir irregularmente ou foram extintos.

Quase todos o foram. Sabemos, pelo registro fóssil, quem foram os nossos antepassados, mas não podemos levá-los para o laboratório para os interrogarmos. Já não existem.

Felizmente, no entanto, existem hoje organismos vivos que são parecidos — alguns casos muito parecidos — com os nossos antepassados.

Os seres que deixaram fósseis estromatólitos realizaram, provavelmente, a fotossíntese e, noutros aspectos, comportaram-se como as atuais bactérias estromatolíticas. Estudamo-los examinando os seus familiares próximos que sobreviveram. Mas não podemos ter a certeza absoluta. Por exemplo, os organismos primitivos não tinham de ser, necessariamente e em todos os aspectos, mais simples do que os atuais. Na generalidade, os vírus e os parasitas revelam sinais de terem evoluído através da desativação de algum antepassado mais autossuficiente.

Muitos aspectos da paisagem biológica apareceram tarde. O sexo, por exemplo, parece só ter surgido passados que estavam três quartos da história da vida até o presente. Animais suficientemente grandes para que nós os vissemos — se lá estivéssemos —, animais feitos de muitos tipos diferentes de células, parecem também só ter aparecido decorridos quase três quartos do espaço de tempo que nos separa da origem da vida.

Com exceção dos micro-organismos, não havia quaisquer seres sobre a Terra até algo como 90%, e nenhuma criatura com o tamanho do corpo até 99%, da história da vida se ter escoado.

Abrem-se enormes hiatos ao longo do registro fóssil, muito embora sejam agora menos do que no tempo de Darwin. (Se houvesse mais paleontólogos, estaríamos seguramente muito mais avançados nesse estudo.) Pelo índice, relativamente baixo, de descobertas de novos fósseis, sabemos que um grande número de organismos primitivos não foi preservado.

Existe algo de comovente em todas essas espécies — algumas ancestrais do homem nalgun tronco robusto da nossa árvore familiar, outras não — acerca das quais nada sabemos, não tendo sobrevivido um único exemplar delas, mesmo fossilizado, até aos nossos dias.

Mesmo levando em conta a insuficiência do registro fóssil, descobrimos que a diversidade ou "riqueza taxonômica" da vida na Terra foi aumentando regularmente sobretudo nos últimos 100 milhões de anos.

A diversidade parece ter atingido o auge justamente quando os seres humanos começaram a desenvolver-se, mas desde então decresceu de um modo sensível — em parte devido aos recentes períodos glaciares, mas principalmente devido às predações do homem, quer intencionais, quer inadvertidas. Estamos a destruir a diversidade de seres e habitats dos quais descendemos. Todos os dias se extingue algo como uma centena de espécies. São aniquilados os seus últimos sobreviventes. E não deixam descendência. Desaparecem. Perderam-se para sempre mensagens étnicas, esmeradamente preservadas e aperfeiçoadas durante eras, mensagens a que uma longa sequência de seres sacrificou a sua vida para as transmitir ao futuro longínquo. Atualmente, conhecem-se mais de um milhão de espécies animais e talvez 400 000 espécies de plantas eucarióticas. Há, pelo menos, milhares de espécies conhecidas de outros organismos, não

eucarióticas, incluindo as bactérias. Sem dúvida, perderam-se muitas, provavelmente a sua maioria. Algumas estimativas do número de espécies ultrapassam os 10 milhões; se assim for, travamos conhecimento com menos de 10% das espécies da Terra. Muitas delas extinguíram-se ainda antes de sabermos da sua existência. A maioria dos milhares de milhões de espécies de vida que já existiram está extinta. A regra é a extinção. A sobrevivência é a exceção triunfante.

Fizemos um esboço das mudanças verificadas na superfície da Terra nos finais do Pérmico, há uns 245 milhões de anos; resultaram numa das catástrofes biológicas mais devastadoras até então assinaladas no registro fóssil. Talvez tenham sido extintas nessa altura cerca de 95% de todas as espécies vivas na Terra. Desapareceram muitas variedades de animais que se alimentavam por absorção e viviam fixos ao fundo do mar, muitos seres que durante centenas de milhões de anos caracterizaram a vida na Terra. 98% das famílias de crinoides foram extintas. Atualmente pouco se fala dos crinoides; as açucenas-dágua (Antendon) são o seu descendente vivo. Também ocorreram extinções em massa entre os anfíbios e os répteis que se haviam instalado em terra. Em contrapartida, as esponjas e os bivalves (como os mexilhões) livraram-se relativamente bem do extermínio verificado nos últimos tempos do Pérmico — uma das consequências disso é serem ainda hoje tão abundantes.

A seguir às extinções em massa são necessários, regra geral, 10 milhões de anos, ou mais, para que a variedade e abundância de vida na Terra se restabeleçam — e depois, é claro, há sempre aqueles organismos diferentes, talvez mais bem adaptados ao novo meio ambiente, talvez com melhores perspectivas a longo prazo, ou talvez não. Nos milhões de anos que se seguiram ao fim do Pérmico o vulcanismo abrandou e a Terra aqueceu. Isto aniquilou muitas plantas e animais terrestres que se tinham adaptado ao frio dos finais do Pérmico. Desta catadupa de consequências climáticas surgiram as coníferas e os gingos. Os primeiros mamíferos evoluíram diretamente dos répteis nas novas ecologias criadas depois das extinções do Pérmico.

De todas as espécies animais vivas no final do Pérmico, estima-se que apenas cerca de 25 deixaram alguns descendentes, a 10 dos quais se devem 98% das atuais famílias de vertebrados, que compreendem cerca de 40 000 espécies. O ritmo de mudanças evolucionistas está cheio de paragens e arranques, becos sem saída e alterações bruscas — estas últimas muitas vezes desencadeadas pelo primeiro preenchimento de um nicho ecológico anteriormente desocupado. Rapidamente surgem novas espécies, que depois perduram durante milhões de anos. Só nos últimos 2% ou 3% da história da vida na Terra a extraordinária diversificação dos mamíferos placentários deu origem a musaranhos, baleias, coelhos e ratos, ursos-formigueiros, preguiças, tatus, cavalos, porcos e antílopes, elefantes, hipopótamos, lobos, ursos, tigres, focas, morcegos, macacos,

antropoides e homens".

Durante a maior parte da história da Terra, até recentemente, nenhum destes seres existia. Estavam presentes só potencialmente.

Consideremos as instruções genéticas de um dado ser com o comprimento, digamos, de bilhões de pares de nucleótidos ACGT. Mudemos-lhe, ao acaso, alguns nucleótidos. Talvez eles pertençam a sequências estruturais ou inativas e o organismo não se altere de forma alguma.

Se, porém, modificarmos uma sequência DNA com significado, alteramos o organismo. A maior parte dessas alterações, como já aqui referimos mais de uma vez, são mal adaptativas; exceto em raros exemplos, quanto maior for a alteração, menos ela se adaptará. Do conjunto de todas as mutações, recombinções de genes e seleção natural, a experiência contínua da evolução na Terra concretizou apenas uma fração mínima do leque de possíveis organismos cujas instruções de fabrico podiam ser especificadas pelo código genético. É claro que esses seres, na sua grande maioria, não seriam apenas mal adaptados, não seriam apenas defeituosos, mas completamente inviáveis. Não podiam nascer com vida. Seja como for, o número total de seres vivos possíveis é ainda muito superior ao número total de seres que já existiram. E algumas dessas possibilidades não concretizadas deviam ser, por qualquer padrão que queiramos adotar, mais bem adaptadas e mais capazes do que qualquer mortal que já tenha vivido.

Há 65 milhões de anos, a maioria das espécies à face da Terra foi exterminada — provavelmente devido a alguma colisão violenta com um cometa ou um asteroide. Entre os exterminados contavam-se os dinossauros, que haviam sido quase durante 200 milhões de anos — desde antes do surgimento da Gonduanalândia — a espécie dominante, os ubíquos senhores da vida na Terra. Este ato de extinção fez desaparecer os principais predadores de uma pequena ordem de animais medrosos e que se refugiavam na noite, chamados mamíferos. Se essa colisão não tivesse ocorrido — um derradeiro passo na arrumação interplanetária dos mundos que ainda se mantinham em órbitas excêntricas — nós, seres humanos, e os nossos antepassados primatas jamais teríamos existido. E, no entanto, se esse cometa tivesse seguido uma trajetória um nadinha diferente, talvez nem sequer tocasse a Terra. Nas suas muitas andanças à volta do Sol talvez os gelos se derretessem todos e o seu conteúdo rochoso e orgânico fosse sendo lançado, lentamente, como uma poeira fina, para o espaço interplanetário. Nesse caso, o que contribuiria para a vida na Terra não teria passado de um esporádico aguaceiro de meteoritos, quem sabe se observados por algum réptil recém-desenvolvido, curioso e com um grande cérebro.

À escala do sistema solar, a extinção dos dinossauros e o surgimento dos mamíferos parecem ter sido dois fatos muito próximos. O corredor da

causalidade, figurativamente falando, tinha apenas alguns centímetros de largura. Se o cometa viajasse a uma velocidade um pouco menor, ou se a sua trajetória fosse um nadinha diferente, não teria havido qualquer colisão. Se outros cometas, que na nossa verdadeira história não chegaram embater na Terra, seguissem trajetórias um pouco diferentes, então já a teriam atingido e exterminado a vida noutra época qualquer. A roleta das colisões cósmicas, a lotaria das extinções, chega aos nossos dias.

No registro fóssil, abaixo do nível correspondente à extinção dos dinossauros, há, em todo o mundo, uma fina e esclarecedora camada do elemento irídio, que é abundante no espaço, mas não na superfície da terra. Existem também pequenas partículas que ostentam sinais de um impacto colossal. Estas provas demonstram-nos que houve uma colisão a alta velocidade de um pequeno mundo com a Terra, a qual espalhou finas partículas por toda a parte. Os vestígios da cratera de impacto podem ter sido descobertos no golfo do México, perto da península do Yucatán. Mas encontra-se mais qualquer coisa nessa camada: fuligem. Por todo planeta, o momento desse grande impacto foi também de um incêndio global. Os detritos da explosão provocada pelo impacto, cuspidos para a alta atmosfera e voltando a cair através do ar sobre toda a Terra — uma incessante chuva de meteoritos a encher os céus —, iluminaram o solo com um clarão muito mais brilhante do que o Sol ao meio-dia. Por toda a parte, na Terra, plantas terrestres irromperam de imediato em chamas. Muitas delas foram consumidas pelo fogo. Existe um estranho nexos causal que liga oxigênio, plantas, impactos gigantescos e fogo mundi-imolador.

Há muitas formas pelas quais um impacto desses pode ter exterminado formas de vida há muito criadas e, se assim quisermos chamar-lhes, autoconfiantes. Após a explosão inicial de luz e calor, um espesso manto de poeira da colisão envolveu a Terra durante um ano ou mais. Talvez ainda mais importante do que o incêndio planetário, as quebras de temperatura ou a chuva ácida, tenha sido a falta, durante um ou dois anos, de luz suficiente para a fotossíntese. Os primeiros organismos fotossintéticos que viveram nos mares (então, como agora, a cobrirem a maior parte da Terra) são pequenas plantas unicelulares a que chamamos fitoplâncton. São particularmente vulneráveis a baixos níveis de luz porque não possuem grandes reservas alimentares. Mal lhes tiram a luz, os seus cloroplastos já não conseguem produzir carboidratos a partir da luz solar e elas morrem. Mas estas pequenas plantas são a principal fonte de alimentação de animais unicelulares, que são comidos por pequenos peixes, os quais são, por sua vez, comidos por peixes grandes. Se apagarmos a luz, eliminarmos o fitoplâncton e toda a cadeia alimentar, este elaborado castelo de cartas desmoronar-se-á. Algo parecido acontece em terra.

Os seres que habitam a Terra dependem uns dos outros. A vida na Terra é uma tapeçaria, ou uma teia, complexamente tecida. Se puxarmos alguns fios

aqui e além, não saberemos se o estrago se fica por aí ou se todo o tecido se desmanchará.

Os insetos e outros artrópodes são os principais agentes a quem se deve a eliminação dos excrementos dos animais. Os escaravelhos — os besouros rola-bosta identificados com o deus-sol e adorados pelos antigos Egípcios — são especialistas na gestão de resíduos. Recolhem os excrementos dos animais, ricos em hidrogênio, que se acumulam à superfície do nosso planeta e transportam esse fertilizante lá para baixo, onde estão as raízes das plantas. Na África só numa única bosta fresca de elefante foram contados cerca de 16000 escaravelhos; duas horas depois a bosta desaparecera. A face da Terra seria muito diferente (e muito suja) se não fossem os besouros rola-bosta e outros semelhantes. Para além disso, as fezes microscópicas dos ácaros são componentes importantes da terra vegetal, de que se alimentam as plantas. Depois são os animais que comem as plantas. Também nós nos alimentamos dos resíduos sólidos uns dos outros.

Há outros habitantes do solo que aniquilam as plantas jovens. Eis o relato de uma experiência feita por Darwin para ilustrar a ferocidade que se oculta logo abaixo da plácida superfície de um jardim rural:

Num canteiro com 90 cm de comprimento e 60 cm de largura, cavado e limpo e onde não podia haver asfixia por outras plantas, assinalei todos os rebentos das nossas ervas daninhas nativas à medida que eles foram surgindo, e, de 357, nada mais nada menos de 295 foram destruídos, sobretudo por lesmas e insetos. Se a erva que vem sendo muito cortada, ou no mesmo caso a que é pisada fortemente pelos quadrúpedes em pasto, puder crescer livremente, as plantas mais vigorosas irão aos poucos matando as menos vigorosas, mesmo que estas sejam já plantas totalmente desenvolvidas [...].

Certas plantas fornecem alimento a animais específicos; estes, por seu turno, atuam como agentes na reprodução sexuada das plantas — são, com efeito, mensageiros que tiram o pólen das plantas-machos e o utilizam para inseminação artificial de plantas-fêmeas. Isto não é bem uma seleção artificial, uma vez que os animais não têm grande voz ativa.

A moeda em que estes procuradores são pagos é, habitualmente, o alimento.

Foi estabelecido um acordo. Talvez o animal seja um inseto polinizador, uma ave, um morcego, ou um mamífero a cuja pelagem se agarrem os ouriços reprodutores, ou talvez o acordo seja o fornecimento de alimento por parte das plantas em troca de fertilizante nitrogenado fornecido pelos animais. Os predadores têm simbioses que lhes limpam a pelagem ou as escamas ou lhes palitam os dentes em troca de sobras.

Uma ave come um fruto doce; as sementes passam pelo seu aparelho digestivo e são depositadas em solo fértil a uma certa distância: mais uma transação comercial realizada. As árvores frutícolas e os arbustos que dão bagas

têm muitas vezes o cuidado de fazerem com que as suas ofertas aos animais só sejam doces quando as sementes estão prontas para serem espalhadas. Como um fruto verde provoca dores de barriga, é essa a forma pela qual as plantas treinam os animais.

A cooperação entre plantas e animais é cautelosa. Não pode confiar nos animais, pois, se lhes derem oportunidade, comem qualquer planta que esteja à vista. Por isso, as plantas protegem-se das atenções indesejadas com espinhos ou produzindo substâncias irritantes, venenos ou químicos que as tornam indigestas, ou agentes que interferem com o DNA do predador.

Nesta guerra interminável e lenta, os animais produzem então substâncias que desativam essas adaptações de plantas. E assim sucessivamente.

Os animais, os vegetais e os micro-organismos são as peças de engrenagem, o veio de transmissão, de uma imensa, complexa e muito bela máquina ecológica de proporções planetárias, uma máquina ligada ao Sol. A bem dizer, toda a carne é luz do sol.

Nos locais em que o solo está coberto de plantas, cerca de 0,1% da luz solar converte-se em moléculas orgânicas. Um animal herbívoro passa por lá e come uma dessas plantas. Por norma, o herbívoro extrai cerca de uma décima da energia da planta, ou cerca de uma décima-milésima da luz solar que estaria, com uma eficiência a 100%, armazenada na planta. Se o herbívoro for depois atacado e comido por um carnívoro, cerca de 10% da energia disponível na presa passará para o predador.

Apenas uma parte em 100 000 da energia solar originária chega ao carnívoro. Não há, é claro, máquinas perfeitamente eficientes e temos de contar com perdas em cada elo da cadeia alimentar. Mas os organismos no topo da cadeia alimentar parecem ineficazes ao ponto de serem irresponsáveis.

Uma imagem bem nítida da interligação e interdependência da vida na Terra foi a apresentada pela bióloga Clair Folsome, que nos pede para imaginarmos o que veríamos se, por magia, nos retirassem todas as células do corpo, da carne e dos ossos:

O que restava era uma imagem fantasmagórica, a pele realçada por um bruxuleio de bactérias, fungos, nematelmintas, oxiúros e outros habitantes microbianos. As entranhas assemelhar-se-iam a um tubo densamente povoado de bactérias anaeróbicas e aeróbicas, leveduras e outros micro-organismos.

Se conseguíssemos olhar com mais pormenor, ver-se-iam, através dos tecidos, vírus de centenas de espécies.

E, refere ainda Folsome, qualquer outra planta ou animal ao cimo da Terra, submetidos a igual provocação, revelariam um idêntico e "fervilhante zoo de micro-organismos.

Ao examinar atentamente as numerosas formas de vida da Terra, um biólogo de outro sistema solar daria conta por certo de que elas são todas feitas, quase

exatamente, da mesma matéria orgânica e que as mesmas moléculas desempenham quase sempre as mesmas funções, com o mesmo livro de código genético a ser usado por quase todos os indivíduos.

Os organismos deste planeta não só são parentes, como vivem em contato íntimo uns com os outros, absorvendo reciprocamente os resíduos, dependendo uns dos outros para viverem e partilhando a mesma e frágil camada superficial. Esta conclusão não é uma fantasia, é a realidade. Não advém da autoridade, convicção ou qualquer pedido especial dos seus proponentes, mas sim de uma análise e experiências repetitivas.

Os seres do nosso planeta estão imperfeitamente unidos e coordenados; e não existe, seguramente, nada como uma inteligência colectiva de toda a vida na Terra — no sentido de todas as células de um corpo humano estarem sujeitas, dentro de limites rígidos, a uma volição superveniente.

Mesmo assim, o biólogo alienígena teria motivo para considerar a biosfera um todo — todos os retrovírus, mantas, foraminíferos, as árvores mongongo, o bacilo do tétano, hidras, diatomáceas, formadores de estromatólitos, lesmas-do-mar, platelmintos, gazelas, líquenes, corais, espiroquetas, bânias, carrapatos, abetouros, caracará, araus de crista, o pólen ambrosino, as tarântulas, os límulus, mambas pretas, borboletas-monarcas, lagartos cauda de hícote, tripanossomas, aves-do-paraiso, gimnonotos, pastinagas, gaivinas do ártico, pirilampos, macacos titis, crisântemos, tubarões-martelos, rotíferos, macropodídeos, plasmódios da malária, tapires, pulgões, serpentes aquáticas, ipomeias, grous-piadores, dragões de komodo, litorinas, miriópodes, peixes-sapos, medusas, dipnoicos, leveduras, sequoias gigantes, tardígrados, arquibactérias, lírios, seres humanos, bonobos, lulas e baleias-corcundas —, simplesmente vida terrestre. As misteriosas diferenças entre estas inúmeras variações sobre um tema comum devem ficar para os especialistas ou alunos universitários.

As pretensões e conceitos desta ou daquela espécie podem ser prontamente ignorados. Existem, afinal, tantos mundos de que um biólogo extraterrestre tem de ter conhecimento que se contentará com reparar algumas características notórias e genéricas da vida em mais um planeta obscuro que depois anotará nos recessos cavernosos do arquivo galáctico.

Sexo e morte

O sexo dota o indivíduo de um instinto inebriante e poderoso que o move continuamente, de corpo e alma, na direção de outro; transforma a escolha e conquista de uma companheira numa das mais gratas ocupações da sua vida e acrescenta à posse o prazer mais intenso, à rivalidade a raiva mais feroz e a solidão uma eterna melancolia. Que mais será preciso para inundar o mundo do significado e beleza mais profundos?

GEORGE SANTAYANA, *The sense of beauty*

A morte é a grande reprimenda que a vontade de viver, ou, mais concretamente, o egoísmo que lhe é essencial, recebe da marcha da Natureza; e pode ser encarada como uma punição à nossa existência. É o doloroso desatar do nó que o ato de procriação apertou [...]

ARTHUR SCHOPENHAUER, *O mundo como vontade e representação*

Os pirilampos, lá fora, numa cálida noite de Verão, ao verem debaixo deles a fosforescência ansiosa, faiscante e de um tom branco-amarelado, ficam loucos de desejo; as borboletas noturnas lançam para as vidraças uma poção de encantar que atrai o sexo oposto, num apressado bater de asas, de quilômetros de distância; os pavões exibem uma coroa irresistível de azuis e verdes e as pavoas ficam todas alvoroçadas; partículas de pólen adversárias expelem tubos minúsculos que competem entre si para descerem pelo orifício da flor fêmea até o óvulo, que aguarda lá em baixo; chocos luminescentes apresentam caleidoscópicos espetáculos de luz, alterando o padrão, a luminosidade e a cor que irradiam da cabeça, tentáculos e globos oculares; diligentemente, uma tênia põe num só dia uma centena de milhares de ovos fertilizados; uma baleia enorme desloca-se ruidosamente nas profundezas do mar, soltando lamentos, que são captados a centenas ou milhares de quilômetros de distância, onde se encontra outro enorme exemplar solitário atentamente à escuta; as bactérias juntam-se umas às outras e fundem-se; as cigarras cantam em coro uma serenata colectiva de amor; casais de abelhas-com uns planam em voos matrimoniais, dos quais

apenas um dos parceiros regressa; peixes machos vaporizam com o seu sêmen um montinho viscoso de ovos postos sabe-se lá por quem ; os cães, nas suas passeatas, cheiram as partes íntimas uns dos outros, procurando estímulos eróticos; as flores emanam perfumes intensos e enfeitam as suas pétalas com garridos avisos ultravioletas para os insetos, aves e morcegos que passam; os homens e as mulheres cantam, vestem-se, enfeitam-se, pintam-se, fazem poses, automutilam-se, exigem, coagem, simulam, imploram, sucumbem e arriscam a vida. Dizer que o amor é que faz girar o mundo é ir longe demais.

A Terra gira porque sempre o fez desde que se formou e desde então nada houve que a fizesse parar. No entanto, a devoção quase maníaca ao sexo e ao amor pela maior das plantas, animais e micro-organismos com os quais estamos familiarizados é um aspecto intrigante e surpreendente da vida na Terra. Está a clamar por uma explicação.

Qual é a utilidade de tudo isto? Que significa essa torrente de paixão e obsessão? Por que razão os organismos passam sem dormir, sem comer e enfrentam de bom grado perigos mortais por causa do sexo? Alguns seres, entre eles as plantas e animais de tamanho razoável, como os dentes de leão, as salamandras, alguns répteis e peixes, podem reproduzir-se assexuadamente. Pelos vistos, durante mais de metade da história da vida na Terra os organismos passaram perfeitamente bem sem ele.

Para que serve o sexo?

E mais: o sexo sai caro. Requer laboriosas programações genéticas para a ligação de cantares e danças, para produzir feromonas sexuais, para desenvolver armadilhas heroicas utilizadas apenas para derrotar rivais, para estabelecer peças de engrenagem, movimentos ritmados e um entusiasmo mútuo pelo sexo. Tudo isto representa um escoamento das reservas de energia, que podiam muito bem ser utilizadas em algo que, mais obviamente e a curto prazo, trouxesse benefícios ao organismo.

Além disso, parte daquilo que os seres da Terra fazem ou suportam pelo sexo coloca-os diretamente em perigo; o pavão, ao exhibir-se, fica muito mais vulnerável aos predadores do que se se mantivesse discreto, receoso e pardacento. O sexo proporciona uma via adequada e potencialmente mortífera para a transmissão de doenças. Todos estes custos devem ser mais do que compensados pelos benefícios do sexo. Quais são esses benefícios?

Embaraçados, os biólogos não sabem explicar totalmente para que serve o sexo. Neste aspecto a situação pouco se alterou desde 1862, quando Darwin escreveu: "Nem sequer conhecemos minimamente a causa final da sexualidade; a razão pela qual novos seres devem ser produzidos pela união de dois elementos sexuais [...] Toda essa questão permanece ainda oculta nas trevas."

Ao longo de 4 bilhões de anos de seleção natural, as instruções foram sendo limadas e afinadas — instruções mais elaboradas, mais redundantes, mais

seguras, mais aptas a multiplicar-se —, as sequências de AA, CC, GG e TT, manuais escritos no alfabeto da vida em competição com outros idênticos, publicados por outras empresas. Os organismos tornam-se o meio através do qual as instruções circulam e se copiam a si mesmas, pelo qual novas instruções são postas à prova, no qual a seleção se processa. "A galinha" afirmou Samuel Butler, "é a maneira de o ovo fazer outro ovo." É a este nível que devemos entender para que serve o sexo.

Sabemos bastante acerca do mecanismo molecular do sexo. Para começar, analisemos alguns desses seres microbianos que, rotineiramente, fazem o que muita gente acharia impossível — reproduzirem-se sem sexo. Uma vez em cada geração os seus ácidos nucleicos copiam-se fielmente a partir dos blocos de construção moleculares A, C, G e T que fabricam para esse fim. Os dois DNA funcionalmente iguais pegam então cada um em metade da célula e põem-se a andar — um pouco como uma partilha de bens num divórcio. Algum tempo depois o processo repete-se.

Cada geração é uma réplica monótona da anterior e cada organismo a cara chapada — quase igual até a última mitocôndria e sistema de propulsão por flagelos — do seu único progenitor. Se o organismo estiver adaptado e o meio ambiente for repetitivo e estático, esta combinação pode até dar bons resultados. A monotomia raramente é quebrada por mutações. Estas, porém, como já o salientamos, são aleatórias e têm muito mais possibilidades de causar danos do que benefícios. Todas as rações subsequentes serão afetadas, a menos que, e isso é improvável, ocorra entretanto uma mutação compensadora. O ritmo da evolução, nestas condições, deve ser lento, como de fato parece estar patente no registro fóssil entre 3,5 e cerca de bilhões de anos atrás — até à invenção do sexo.

Agora, em vez de uma mudança lenta e ao acaso nos materiais genéticos, imaginemos que podíamos, numa só etapa, colar numa parte das mensagens existentes um longo e complexo conjunto de instruções novas — não apenas a alteração de uma letra numa palavra do DNA, mas volumes inteiros de manuais experimentados pelo consumidor. Imaginem ostambém que o mesmo tipo de reordenamento ocorre em gerações subsequentes. Trata-se-á de uma ideia estúpida se, idealmente, estivermos adaptados a um ambiente imutável ou muito marginal; nesse caso, qualquer mudança será para pior. Se, no entanto, o mundo a que devemos adaptar-nos for heterogêneo e dinâmico, o progresso evolucionista terá mais hipóteses se em cada geração houver resmas de novas instruções genéticas disponíveis do que quando a única coisa que tem de resolver é a ocasional conversão de um A num C. Além disso, se conseguirmos reordenar os genes, poderemos, nós ou os nossos descendentes, sair da armadilha montada pelo acumular, geração após geração, de mutações perniciosas. Genes prejudiciais poderão ser rapidamente substituídos por outros, vantajosos. O sexo e

a seleção natural funcionam como uma espécie de revisor de provas, substituindo os inevitáveis erros mutacionais por instruções não contaminadas. Pode ser esta a razão por que as eucariotas se diversificaram — pelas várias linhas hereditárias que deram origem aos protozoários (como a paramécia), aos plasmódios (como os que provocam a malária), algas, fungos, todas as plantas e animais terrestres — precisamente ao tempo em que as eucariotas descobriram o sexo.

Alguns organismos modernos — desde as bactérias aos pulgões e aos choupas — reproduzem-se umas vezes sexuadamente e outras assexuadamente.

Podem fazê-lo de ambas as maneiras. Outros — os dentes de leão, por exemplo, e certos lagartos cauda de chicote — evoluíram recentemente de formas sexuadas para assexuadas, como parece evidente pela sua anatomia e comportamento: os dentes de leão produzem flores e néctar que não têm qualquer utilidade para a atual forma de reprodução; por mais ativas que sejam, as abelhas não podem servir de agentes na fertilidade dos dentes de leão. Quanto aos lagartos cauda de chicote, são todos do sexo feminino e as crias não têm pai biológico. Mas, mesmo assim, a reprodução requer preliminares heterossexuais — o cerimonial da cópula com outras espécies de lagartos, ainda sexuados, mesmo que não consigam fecundar essas fêmeas, ou uma pseudocópula ritual com outras fêmeas da mesma espécie. Pelos vistos, estamos a observar estes dentes de leão e lagartos tão recentemente após a sua evolução de seres sexuados para assexuados que não houve tempo suficiente para que os guiões e adereços do sexo murchassem. Talvez haja situações em que seja possível reproduzirem-se sexuadamente e outras em que não; alguns seres talvez alternem, prudentemente, de um estado para outro, consoante as condições de vida ambientais. Esta alternativa, porém, não está ao nosso alcance. Nós estamos dependentes do sexo.

Hoje em dia um reordenamento das instruções genéticas semelhante ao que acontece no sexo processa-se — estranhamente — nas infecções: um micróbio penetra num organismo maior, invade-lhe as defesas e introduz furtivamente o seu ácido nucleico no do hospedeiro. Existe um intrincado mecanismo na célula, inativo, mas pronto a entrar em ação, que lê e faz cópias de seqüências de A, C, G e T preexistentes. O mecanismo não é, contudo, suficientemente eficaz para distinguir os ácidos nucleicos forasteiros dos locais. Trata-se de uma máquina impressora para manuais de instruções que copiará tudo quanto carregarem nos botões. O parasita carrega nos botões, as enzimas da célula recebem novas instruções e são cuspidas cá para fora hordas de parasitas recém-cunhados e ansiosos por aumentarem a subversão.

Ocasionalmente, os mortos conseguem ter relações sexuais e gerar descendentes. Quando uma bactéria morre, o seu conteúdo espalha-se pelas redondezas. Os seus ácidos nucleicos pouco se ralam com a morte da bactéria e, mesmo enquanto, lentamente, se desfazem, os fragmentos permanecem

funcionais durante um certo tempo — como a perna cortada de um inseto. Se um desses fragmentos for ingerido por uma bactéria de passagem (e intata) pode ser incorporado nos ácidos nucleicos residentes.

Talvez seja utilizado como um registro independente do que deviam dizer as instruções incólumes, com utilidade na reparação do DNA alterado pelo oxigênio. Talvez esta forma de sexo, extremamente rudimentar, tenha surgido juntamente com a atmosfera de oxigênio da Terra.

Combinações de genes, estranhas e quiméricas, acontecem mais raramente — por exemplo, entre bactérias e peixes (atualmente há não só genes bacterianos nos peixes, como também genes píceos nas bactérias), ou babuínos e felídeos. Parece terem sido causadas por um vírus que se fixou ao DNA de um organismo hospedeiro, reproduzindo-se com e adaptando-se a ele durante gerações para depois se libertar, levando consigo parte dos genes do hospedeiro inicial e ir infectar outras espécies.

Sabe-se que os felídeos apanharam um virogene algures na costa do mar Mediterrâneo a 10 milhões de anos atrás. Os vírus assemelham-se cada vez mais a genes peripatéticos que, só acidentalmente, provocam doenças.

Mas, se hoje em dia as trocas genéticas podem ocorrer num leque tão amplo de organismos, deve ser muito mais fácil ocorrerem, por acidente, em organismos da mesma espécie ou de espécies muito intimamente relacionadas. Talvez o sexo tenha começado como uma infecção, tornando-se mais tarde institucionalizado pelas células infecciosas e infectadas.

Dois familiares distantes, membros da mesma espécie, cada um deles no processo de replicação, encontram as suas cadeias de ácidos nucleicos, uma de cada um, confortavelmente deitadas lado a lado. Um curto segmento de uma sequência muito longa seria, digamos, o segmento correspondente da outra, como

... ATG AAG TCG ATC CTA ...

E o segmento correspondente à da outra...

... TAC TTC GGG CGG AAT ...

As longas moléculas de ácido nucleico separam-se no mesmo ponto da sequência (vejamos, logo a seguir a AAG na primeira molécula e TTC na segunda), depois do que se recombinam, pegando cada uma num segmento da outra:

... ATG AAG GGG CGG AAT ...

e

... TAC TTC TCG ATC CTA ...

Devido a esta recombinação genética, existem agora duas novas sequências de instruções e, conseqüentemente, dois novos organismos no mundo — não propriamente quimeras, dado que provêm ambos da mesma espécie, mas constituindo, apesar de tudo, cada um deles um conjunto de instruções que talvez nunca tenham coexistido no mesmo ser.

Um gene é, como já dissemos, uma sequência de talvez milhares de AA, CC, GG e TT que codifica para uma determinada função normalmente através da síntese de uma determinada enzima. Quando as moléculas DNA são cortadas, mesmo antes da recombinação, o corte dá-se no início ou no fim de um gene e quase nunca no meio dele. Um gene pode ter muitas funções. As características importantes de um organismo — a altura, digamos, a agressividade, a cor da pelagem ou a inteligência serão, por norma, resultantes de muitos genes diferentes que atuam em sintonia.

Graças ao sexo, diferentes combinações de genes podem agora ser experimentadas para competir com as variedades mais convencionais.

Está a ser levada a cabo uma série de experiências naturais que muito promete. Em vez de gerações aguardando pacientemente na fila que ocorra uma sequência de mutações favoráveis — pode levar milhões de gerações até acontecer a mutação certa e talvez a espécie não possa esperar esse tempo todo —, o organismo pode agora adquirir novos traços, novas características, novas adaptações por atacado. Duas ou mais mutações, que por si mesmas não servirão de muito, mas conferem um enorme benefício quando trabalham em série, talvez venham a ser adquiridas de linhas hereditárias largamente afastadas. As vantagens (para a espécie, pelo menos) parecem óbvias, se os custos forem suportáveis.

A recombinação genética proporciona um precioso achado de variabilidade no qual a seleção natural pode atuar.

Outra explicação proposta para a persistência do sexo, maravilhosa no seu aspecto de novidade, convida-nos a analisar o antiqüíssimo braço de ferro entre os organismos parasitas e os seus hospedeiros. Existem neste momento mais micro-organismos infecciosos no nosso corpo do que pessoas na Terra. Uma única bactéria, a reproduzir-se duas vezes por hora, deixará um milhão de gerações sucessivas durante o nosso tempo de vida.

Com tantos organismos e tantas gerações, a seleção tem ao seu dispor, para aí atuar, uma quantidade imensa de variedades orgânicas — principalmente

a seleção para superar as defesas do nosso corpo. Certos micróbios alteram a composição química e a forma da sua superfície mais depressa do que o corpo consegue produzir novos anticorpos-padrão;esses pequeninos seres levam, regularmente, a melhor sobre alguns sectores do sistema imunizante do homem. Por exemplo, uns alarmantes 2% dos parasitas plasmódios que provocam a malária alteram significativamente os seus formatos e graus de aderência em cada geração que passa.

Perante o incrível poder de adaptação dos micro-organismos infecciosos, nós, seres humanos, estaríamos a correr sérios riscos se fôssemos geneticamente iguais geração após geração. Muito rapidamente a mancha de patógenos evolutivos nos apanharia todos os pontos fracos. Uma variedade que consiga passar a perna às nossas defesas talvez se instale, mas, se o nosso DNA for recombinado em cada geração, temos mais hipóteses de nos anteciparmos à infestação potencialmente mortífera dos micróbios infecciosos. Encarando favoravelmente esta hipótese, o sexo provocaria uma confusão enorme aos nossos inimigos e seria a solução para termos saúde.

Uma vez que fêmeas e machos são fisiologicamente diferentes, por vezes adotam estratégias diferentes para cada um deles propagar a sua própria linha hereditária; e essas estratégias, embora, é claro, não sejam totalmente incompatíveis, introduzem um certo aspecto de conflito nas relações entre os sexos. Em muitas espécies de répteis, aves e mamíferos a fêmea produz apenas uma pequena quantidade de ovos de cada vez, e isso, talvez, só uma vez por ano. Faz, portanto, sentido, em termos de evolução, que ela seja criteriosa na escolha de parceiros e se dedique à nutrição dos ovos fertilizados e das crias.

O macho, em contrapartida, com grande abundância de espermatozoides — algo como centenas de milhões por ejaculação e a capacidade de muitas ejaculações por dia num jovem primata saudável —, pode muitas vezes propagar melhor a sua linha hereditária através de numerosos e indiscriminados acasalamentos, se conseguir realizá-los. Talvez sejam muito mais apaixonado e ansioso e, ao mesmo tempo, muito mais dado a saltar de parceira em parceira — cortejando, exibindo-se, intimidando e fecundando quantas fêmeas puder. Para além disso, dado que há outros machos com estratégias idênticas, ele não pode ter a certeza de que um certo ovo fertilizado ou cria seja seu; para que perder tempo e trabalho nutrido e criando um jovem que talvez nem contenha os seus genes?

O investimento poderia beneficiar os descendentes de um rival, e não os seus. O melhor é ir andando para fecundar outras fêmeas.

Contudo, este padrão não é fixo; há espécies em que a fêmea se mostra

ansiosa por acasalar com muitos machos e espécies em que o macho desempenha um papel importante, até mesmo primordial, na criação das crias. Mais de 90% das espécies de aves conhecidas são "monógamas" tal como o são os macacos e chimpanzés, já para não falar de todos os lobos, chacais, coiotes, raposas, elefantes, musaranhos, castores e antílopes-anões. No entanto, a monogamia não significa exclusividade sexual; em muitas espécies em que o macho ajuda a criar as crias e dedica cuidados à fêmea, sai também para uma pequena facada no matrimônio; quanto a ela, está muitas vezes receptiva a outros machos.

Os biólogos chamam a isso uma "estratégia de acasalamento misto" ou "cópula extramatrimonial". Eleva-se a 40% o número de jovens criados por casais de aves "monógamas" em cujas impressões digitais do DNA

se descobre que foram gerados em relações adúlteras e uma percentagem quase tão alta poderá aplicar-se aos seres humanos. Apesar disso, o traço dominante dos filhos criados pelas fêmeas quanto aos seus parceiros sexuais e machos dados a aventuras sexuais com muitas parceiras está muito espalhado, sobretudo entre os mamíferos.

Existe uma grande dose de erotismo, de sinais odoríferos e outra maquinaria nos organismos superiores para pôr em contato os genes de um com os de outro para que as moléculas possam deitar-se lado a lado e recombinar-se. Mas isso é apenas o hardware. O principal acontecimento sexual, das bactérias aos homens, é a troca de sequências DNA.

O hardware serve os propósitos do software.

No seu início, o sexo deve ter sido atabalhoado, confuso, fortuito, o equivalente microbiano a uma comédia erótica. Todavia, as vantagens que o sexo confere a gerações futuras parecem tão grandes que, desde que os custos não fossem demasiado altos, a seleção para um hardware sexual mais avançado, juntamente com todo e qualquer software novo que fortalecesse uma decisão para o ato sexual, em breve deve ter sido posta em prática. Quanto mais não seja, os organismos fogosos deixam uma maior descendência do que os de carácter mais desinteressado. Não esclarecidos quanto às vantagens seletivas de novas combinações do DNA, os organismos desenvolveram, apesar de tudo, uma compulsão espantosa para a troca das suas instruções hereditárias. Tal como os colecionadores, que trocam livros de banda desenhada, selos postais, cromos de basebol, pregadeiras de esmalte, moedas estrangeiras ou autógrafos de

celebridades, não o faziam após profunda reflexão; era algo que não conseguiam evitar. A troca tem, pelo menos, bilhões de anos.

Duas paramécias podem conjugar-se, como se diz, trocar material genético e depois seguir cada uma o seu caminho. A recombinação não requer o fator gênero. Não há bactérias masculinas e femininas e, no caso delas, não existe sexo -não recombinam segmentos do seu DNA — em cada ato de reprodução. No caso das plantas e dos animais sexuais, existe. Seja como for que se coloque a questão, recombinar significa que cada novo ser tem dois progenitores, em vez de apenas um significa que membros da mesma espécie — e, exceto durante a fase de acasalamento, os membros de muitas espécies são solitários e nada sociáveis — têm de concretizar um ato da maior importância que só pode ser realizado aos pares. Os dois sexos até podem ter objetivos e estratégias diferentes, mas o ato sexual exige, como requisito mínimo, cooperação.

Uma vez libertado no mundo, um ímpeto tão intenso poderá levar, por modos lentos e naturais, a outros tipos de cooperação. O sexo aproxima a espécie inteira — não apenas ao protegerem-se uns aos outros da crescente acumulação de mutações perigosas, não apenas ao proporcionar as adaptações a um ambiente variável, mas também no sentido de a iniciativa dinâmica e colectiva, o encadear de diversas linhagens é muito diferente da prática assexuada, onde existem muitas linhas de descendência paralelas, com organismos quase iguais dentro de cada linha, geração após geração, e sem quaisquer familiares próximos entre linhas.

Quando o sexo se torna essencial para a reprodução, a atração de sexo pelo outro e o drama de escolher entre rivais passam para grande plano. A isso vem associar-se o ciúme sexual, os combates a sério ou a fingir, a cuidadosa observação das identidades e paradesios de potenciais parceiros e adversários sexuais, a coação e o estupro — tudo o que, por sua vez, veio a dar origem, como Darwin salientou, à evolução de estranhos e maravilhosos apêndices, padrões cromáticos e atos de sedução que os homens muitas vezes consideram de grande beleza mesmo em membros de espécies remotamente associadas. Darwin achava que esta seleção sexual pode estar na origem do sentido estético dos homens.

Eis o que um biólogo do século XX aponta como resultado da seleção sexual nas aves: "Cristas, barbelas, tufos, colares, estolas, caudas, esporas, excrescências nas asas e bicos, bocas pintadas, popas de formato estranho ou insólito, bolsas, manchas de pele nua imensamente coloridas, plumas alongadas, pés e patas intensamente matizados [...] O espetáculo é, quase sempre, de grande beleza." Principalmente para a ave do sexo oposto, que escolhe os parceiros sexuais em parte com base na sua boa aparência.

As modas, na beleza, alastram então rapidamente a toda a população, se bem que o estilo não seja minimamente o adequado a, digamos, afugentar os predadores. Mas a verdade é que se propagam, ainda que o tempo de vida dos que as adotam venha a ser consideravelmente encurtado, na condição de que os benefícios para as gerações futuras sejam suficientemente grandes. Uma possível explicação para a ostensiva exibição de aves e peixes machos para as fêmeas da sua espécie é que é tudo feito para a certificarem da sua saúde e potencialidades". Uma plumagem luzidia e escamas brilhantes revelam ausência de qualquer infestação de carrapatos, ácaros ou fungos, e as fêmeas — o que não surpreende preferem acasalar com machos livres de parasitas.

Os salmões-azuis do Alasca esgotam totalmente as forças na subida do caudaloso rio Colúmbia para desovarem, lutando estoicamente com cataratas, num esforço que serve para transmitirem as suas sequências de DNA a gerações futuras. Mal terminam o trabalho, começa a decadência.

As escamas soltam-se, as barbatanas descaem e passado pouco tempo — muitas vezes horas depois da desova — estão mortos, libertando um cheiro intenso. Cumpriram o seu objetivo. A Natureza não é sentimental.

A morte é parte integrante.

Isto em nada se assemelha à reprodução muito menos dramática de seres como a paramécia, cujos descendentes remotos, muito provavelmente, são geneticamente idênticos aos seus antepassados distantes.

Poder-se-á dizer, com certa razão, que os organismos antigos ainda estão vivos. Com todas as suas múltiplas vantagens, o sexo trouxe algo mais: o fim da imortalidade.

Os organismos sexuais não se reproduzem habitualmente por cissiparidade, dividindo-se em dois. Os grandes organismos sexuais macroscópicos reproduzem-se através da criação de células sexuais específicas, muitas vezes os nossos conhecidos espermatozoide e óvulo, que congregam os genes da geração seguinte. Estas células sobrevivem apenas o tempo necessário à realização das suas tarefas e dificilmente conseguiriam fazer mais alguma coisa. Nos seres sexuais o progenitor não distribui equitativamente as partes do seu corpo nem se transmuta em dois descendentes; em vez disso, acabará por morrer, deixando o seu mundo para a geração seguinte, a qual, a seu devido tempo, morrerá também. Os organismos assexuais individuais morrem por engano — quando se lhes esgota alguma coisa ou quando sofrem um acidente fatal. Os organismos sexuais estão destinados a morrer, pré-programados para isso. A morte atua como uma lancinante lembrança das nossas limitações e fraquezas — e do elo de ligação com os nossos antepassados, os quais, de certa forma, morreram para que nós pudéssemos viver.

Quanto mais ativas forem as enzimas destinadas à revisão de provas e reparação do DNA em grandes organismos moleculares, mais longo tende a ser o período de vida. Quando essas enzimas — elas próprias, claro, sintetizadas sob o controle do DNA do organismo — se tornam escassas e inativas, os erros na replicação proliferam e são acobertados, e as células individuais aumentam os seus esforços para implementarem instruções sem sentido. Ao reduzir a extrema fidelidade da sua replicação, o DNA pode contribuir, no momento propício, para a sua própria morte e a do organismo que cumpre as suas ordens.

Conquanto ordene a morte do organismo individual, o sexo dá vida à linha hereditária e às espécies. No entanto, por muitas que sejam as gerações consecutivas de seres assexuados praticamente iguais, a acumulação de mutações perniciosas acabará por destruir o clone. Mais cedo ou mais tarde haverá uma geração em que todos os indivíduos serão maispequenos e mais fracos e nesse caso já se adivinha uma possível extinção.

O sexo é a única saída. O sexo rejuvenesce o DNA, revigora a geração seguinte. Existe motivo para nos alegrarmos com isso.

Há bilhões de anos foi estabelecido um acordo: os prazeres do sexo em troca da perda da imortalidade pessoal. Sexo e morte: não é possível ter o primeiro sem ter a última. A Natureza sabe negociar muito bem.

As primeiras coisas vivas não tiveram progenitores. Durante cerca de bilhões de anos, toda a gente teve um progenitor e aproximou-se bastante da imortalidade. Agora muitos seres têm dois progenitores e são, discutivelmente, mortais. Não existem, tanto quanto se saiba, formas de vida que, por norma, tenham três ou mais progenitores — embora não pareça muito mais difícil de arranjar, em termos de órgãos reprodutivos e postura sexuada, do que só dois. A variedade de recombinações genéticas seria, obviamente, maior. E a capacidade para detectar um erro na mensagem (como a sequência que se desvia quando as três são comparadas entre si) seria deveras aperfeiçoada. Talvez nalgum outro planeta...

Ao ouvir o chamamento do macho, a pega adota prontamente uma pose insinuante, revelando indubitavelmente a sua disposição para a cópula. As fêmeas adultas, criadas em cativeiro, adotarão essa postura mal ouçam pela primeira vez a serenata do macho. Este, se criado em cativeiro e sem nunca ter ouvido na sua vida o canto da fêmea, ainda assim, sabe-o de cor. A partitura da música e a informação para a interpretar estão codificadas no DNA de cada um.

Ao ouvi-la, talvez afêmea se apaixone, pelo menos um bocadinho, por ele. Ao vê-la reagir de uma forma tão encantada à sua música, talvez o macho se apaixone, pelo menos um bocadinho, por ela.

Contrastando com o afeto dos progenitores e a seleção de parentesco, tão notórios entre as aves e os mamíferos, muitas rãs e peixes comem os mais jovens. O canibalismo é uma coisa banal — não apenas em circunstâncias extraordinárias, de excesso populacional ou escassez de alimentos, mas em condições normais do dia a dia: os pequenitos são numerosos, fizeram todos os esforços para engordarem até se transformarem em acessíveis unidades nutricionais, basta que sobrevivam alguns para que se mantenha a linhagem e não existe uma vida familiar afetuosa que poderia exercer alguma influência para o impedir. Mas os cuidados paternos não se restringem às aves e aos mamíferos. Surge, aqui e além, entre peixes e até mesmo invertebrados. As coleópteros-bosteiras fêmeas, que põem os seus ovos nas "bolas incubadoras" que habilmente moldam a partir de fezes de animais, são loucas pelas crias. E os crocodilos do Nilo, cujas fortísimas mandíbulas podem cortar um homem ao meio, movem-se cuidadosamente de um lado para o outro quando transportam as crias, que espreitam por entre os dentes da progenitora "como turistas num autocarro.

Mesmo que o seu egoísmo seja apenas resultado das sequências genéticas, algo que um observador cá de fora pode interpretar como amor tem vindo a desenvolver-se no reino animal, sobretudo desde a extinção dos dinossauros. Com a origem dos primatas inicia-se em pleno esse desabrochar. Serve para manter unida uma espécie, para moldar, aliás, algo que se assemelha a uma lealdade comunitária.

A primazia da reprodução, a consciência de que a geração seguinte é tudo, ou quase tudo, o que interessa, torna-se ainda mais evidente nas muitas espécies em que morrem voluntariamente enormes quantidades de indivíduos de ambos os sexos imediatamente após se ter dado a concepção e terem sido tomadas precauções para a salvaguarda dos ovos fertilizados.

Noutras, incluindo a nossa, os pais desempenham um papel crucial na proteção e educação dos filhos, pelo que para eles há vida depois do ato sexual. Caso contrário, a geração dos pais teria cumprido a sua finalidade e seria eliminada antes de entrar na luta pelos escassos recursos com a sua própria progênie.

O valor adaptativo da junção das cadeias do DNA veio a revelar-se tão substancial que se operaram mudanças enormes na anatomia, na fisiologia e no comportamento, de modo a satisfazer as necessidades dessas moléculas. Conquanto a cooperação já existisse muito antes do sexo — em colônias estromatólitas, por exemplo, ou nas relações simbióticas de cloroplastos e mitocôndrias com a célula —, o sexo trouxe à realidade um novo tipo de

cooperação, empenhamento comum e autossacrifício.

Nas diferentes estratégias sexuais de machos e fêmeas, o sexo introduziu também uma nova tensão criativa — que clama por conciliação e cedências de parte a parte —, assim como um forte e novo motivo para a competição. A nossa própria espécie é um bom exemplo do papel quase determinante do sexo — não apenas o ato sexual em si, mas todos os preparativos que o antecedem, consequências, associações e obsessões — na definição de grande parte da personalidade, carácter, agenda e cenário da vida na Terra.

SOBRE A TEMPORANEIDADE

Só estamos aqui para dormir, para sonhar.

Mentira! É mentira.

Vimos para viver na Terra.

Tal como uma erva silvestre,

Chegamos sempre na primavera,

túrgidos de verde, abrem-se os nossos corações,

o corpo faz algumas flores e tomba, mirrado, em algum lugar.

POEMAS DOS POVOS ASTECAS

Que finas divisórias...

*Como o instinto varia no porco chafurdante
Comparado, oh elefante semipensante, com o teu!
Mistura isso e pensa, que linda barreira,
eternamente separados e no entanto sempre próximos!
Quão aliadas a recordação e a imagem que a reflete!
Que finas divisórias separam o sentir do pensar!"*

ALEXANDER POPE, *Ensaio sobre o homem*

A maioria das pessoas prefere viver a morrer. Mas por quê? É difícil dar uma resposta coerente. É muitas vezes citada uma enigmática "vontade de viver" ou "força da vida". Mas que explica isso? Até as vítimas de brutalidade atroz e um sofrimento irremediável poderão conservar uma ânsia, por vezes até entusiasmo, pela vida. Por que motivo, no esquema cósmico das coisas, um indivíduo deve estar vivo, e não outro, pergunta difícil, uma pergunta impossível, talvez mesmo uma pergunta absurda. A vida é uma dádiva que, do número imenso de seres possíveis mas irrealizáveis, apenas a mais ínfima fração tem o privilégio de sentir na pele. A não ser na mais desesperada das situações, dificilmente alguém estará disposto a desistir voluntariamente dela — pelo menos até atingir uma idade muito avançada. A questão identicamente confusa caracteriza o sexo. Muito poucos, pelo menos hoje em dia, realizam o ato sexual com o propósito consciente de propagarem a espécie ou sequer o seu próprio DNA pessoal, sendo uma tal decisão, com vista a um desses propósitos, considerada fria e racionalmente, muitíssimo rara nos adolescentes. (Durante uma grande parte do domínio do homem na Terra, uma pessoa, em média, não vivia muito para além da

adolescência.) O sexo é a sua própria recompensa.

As paixões pela vida e pelo sexo são formadas dentro de nós, accionadas, pré-programadas. Em conjunto, lutam arduamente para produzirem muitos descendentes com características genéticas levemente diferentes, o primeiro passo essencial para que a seleção natural faça o seu trabalho. Somos, portanto, as ferramentas meramente inconscientes da seleção natural, na realidade os seus instrumentos prestimosos. Por mais profundamente que possamos analisar os nossos próprios sentimentos, não identificamos qualquer propósito subjacente. É tudo acrescentado mais tarde. Todas as justificações sociais, políticas e teológicas são esforços para racionalizar, após o fato, sentimentos humanos que são, ao mesmo tempo, terrivelmente óbvios e profundamente misteriosos.

Imaginemo-nos agora sem qualquer interesse em "explicar" tais questões, sem qualquer inclinação para o raciocínio e a meditação. Suponhamos que aceitávamos inquestionavelmente estas predisposições para a sobrevivência e reprodução e dedicávamos todo o nosso tempo a cumpri-las.

Assemelhar-se-ia isso ao estado mental de muitos seres? Qualquer um de nós admite coexistirem dentro de si este dois modos. Para isso basta muitas vezes um momento de introspecção. Alguns teólogos chamaram-lhes os nossos estados animal e espiritual. No discurso quotidiano, a distinção é entre o sentimento e o pensamento. Dentro da nossa cabeça parece haver duas maneiras diferentes de lidar com o mundo, tendo a segunda, na vastidão do tempo evolucionista, surgido em força só recentemente.

Consideremos a existência dos carrapatos. À parte os órgãos sexuais, que deve ele fazer para reproduzir sua espécie? Os carrapatos muitas vezes não têm olhos. Machos e fêmeas procuram-se através do cheiro, pistas olfativas chamadas feromônios sexuais. Para muitos carrapatos, a feromona é uma molécula chamada 2,6-diclorofenol. Se C significa um átomo de carbono, H hidrogênio, O oxigênio e Cl cloro, esta molécula em forma de anel pode apresentar-se sob a fórmula $C_6H_3OHCl_2$. Se houver um pouco de 2,6-diclorofenol no ar, os carrapatos enlouquecerão de paixão.

Depois do acasalamento, a fêmea trepa por um arbusto ou tronco e depois para cima de um galho ou folha. Como é que ela sabe para que lado fica a parte de cima? A sua carapaça consegue aperceber-se da direção de que vem a luz, ainda que não seja capaz de formar uma imagem óptica daquilo que a rodeia. Pousada na folha ou galho, exposta aos elementos, aguarda. A concepção ainda não se deu. Os espermatozoides que tem dentro de si estão perfeitamente envolvidos numa cápsula; foram ali postos para uma armazenagem prolongada.

Pode estar meses, até anos, à espera, sem comer. É muito paciente.

Do que ela está à espera é de um cheiro, um bafejo de outra molécula específica, talvez ácido butírico, cuja fórmula é C_3H_7COOH . Muitos mamíferos, incluindo o homem, exalam ácido butírico da pele e dos órgãos sexuais. Uma pequena nuvem dele segue-os por toda a parte como um perfume barato. Para os mamíferos constitui um atrativo sexual, mas os carrapatos usam-no para arranjar comida para as futuras crias. Ao cheirar o ácido butírico que se evola lá de baixo, o carrapato solta-se. Cai do seu poleiro e vem por aí abaixo de patas em gancho. Se tiver sorte, aterra no mamífero que vai a passar. (Caso contrário, cai no chão, recompõe-se da queda e tenta arranjar outro arbusto para subir.) Agarrando-se ao pelo do seu hospedeiro, que nada sentiu, avança pelo matagal à procura de um sítio menos peludo, um belo pedaço de pele nua e quentinha. Uma vez lá, perfura a epiderme e empanturra-se de sangue*.

O mamífero pode sentir uma picada e coçar-se para expulsar o carrapato ou então escovar cuidadosamente o pelo com a língua para a arrancar. As ratazanas chegam a passar um terço do tempo que estão acordadas a tratar do pelo. Os carrapatos podem extrair grandes quantidades de sangue, segregam neurotoxinas, são portadoras de micróbios infecciosos. São perigo s. Demasiadas ao mesmo tempo num determinado mamífero, podem causar anemia, perda de apetite e a morte. Os macacos e os chimpanzés catam meticulosamente a pelagem uns dos outros; esta é uma das suas principais formas de expressão cultural. Quando encontram um carrapato, apanham-na com os seus dedos hábeis e comem-na. Como resultado, é espantosa a forma como, em estado selvagem, se mantêm livres de tais parasitas.

Se o carrapato escapou aos perigos da escovagem do pelo e ficou túrgida de sangue, deixa-se cair pesadamente para o chão. Assim fortalecida, sela a câmara onde estão armazenados os espermatozoides, põe no o os óvulos fertilizados (talvez uns 10 000) e morre — os seus descendentes que prossigam o ciclo.

Repare como são simples as capacidades sensoriais exigidas do carrapato.

Talvez se alimentassem de sangue de réptil antes de os primeiros dinossauros terem evoluído, mas o seu reportório de aptidões básicas mantêm-se bastante reduzido. O carrapato deve ser extremamente sensível à luz solar, porque sabe para que lado é a parte de cima; deve ser capaz de sentir o cheiro do ácido butírico, porque sabe quando deve deixar-se cair para cima de um animal; deve ser capaz de sentir o calor; deve ser capaz de contornar, lentamente, os obstáculos. Isto não é pedir muito.

Atualmente, dispomos de células fotoelétricas muito pequenas que facilmente conseguem descobrir o sol num dia enevoadado. Dispomos de muitos instrumentos de análise química que conseguem detectar pequenas quantidades de ácido butírico. Dispomos de sensores infravermelhos miniaturizados que captam o

calor. Estes três dispositivos foram, aliás, todos eles enviados em naves espaciais para a exploração de outros mundos — as missões Viking a Marte, por exemplo. Uma nova geração de robôs móveis, criados para a exploração planetária, está agora apta a, em furta-passo, transpor e contornar grandes obstáculos. Seriam necessários alguns avanços na técnica da miniaturização, mas já não falta muito para conseguirmos construir uma maquinazinha capaz de duplicar — ou melhor, ultrapassar largamente — as aptidões básicas do carrapato para detectar o mundo que a rodeia. E podíamos, é claro, equipá-la com uma seringa hipodérmica. (Para já, o mais difícil de duplicar, para nós, seria o seu aparelho digestivo e sistema reprodutor. Estamos muito longe de conseguirmos simular, a partir do zero, a bioquímica de um carrapato.) Como seria estarmos dentro do cérebro de um carrapato? Saberíamos o que é a luz, o ácido butírico, 2,6-diclorofenol, o calor da pele de um mamífero, e que há obstáculos a contornar ou a transpor. Não teríamos qualquer imagem, qualquer quadro, qualquer visão, do que nos rodeia; seríamos cegos. Também seríamos surdos. A nossa capacidade olfativa seria limitada. Quanto ao pensamento, não seria, por certo, um dos nossos fortes. Possuiríamos uma visão muito limitada do mundo exterior. Mas aquilo que saberíamos seria suficiente para o nosso objetivo.

Ouvimos uma pancada na janela e erguemos os olhos. Uma traça veio esbarrar contra o vidro transparente. Não fazia a mínima ideia de que o vidro ali estivesse: há centenas de milhões de anos que existem coisas como a traça, mas janelas de vidros somente há milhares. Tendo batido com a cabeça na janela, que faz a traça a seguir? Volta a bater com a cabeça de encontro à janela. Vemos insetos a lançarem-se repetidamente de encontro a janelas, até mesmo deixando no vidro pedacinhos de si mesmos, e nunca aprendem nada com essa experiência.

É evidente que nos seus cérebros existe um simples programa de voo, nada que lhes permita compreender choques com paredes invisíveis. Não existe nenhuma sub-rotina nesse programa que lhes diga "se estiver sempre a embater em qualquer coisa, mesmo que não a veja, devo tentar voar à volta dela". Só que desenvolver uma sub-rotina dessas acarreta custos evolucionistas e, até recentemente, não havia penalizações para as traças que a não possuíssem. Falta-lhes também uma aptidão de utilidade geral para a resolução de problemas equiparada a este desafio. As traças não estão preparadas para um mundo com janelas.

Se com isto logamos vislumbrar o que se passa dentro da mente de uma traça, talvez sejamos perdoados por concluirmos que não existe nela uma grande mente. E, no entanto, não podemos identificar em nós mesmos — e não apenas

naqueles de nós que vivem atormentados pela síndrome patológica da compulsão à repetição — situações em que continuamos a fazer a mesma besteira apesar das provas irrefutáveis de que isso nos vai meter em problemas?

Nem sempre nos portamos melhor do que as traças. Até se conhecem casos de chefes de Estado que foram de encontro a portas de vidro. Os hotéis e edifícios públicos afixam agora enormes círculos vermelhos ou outros sinais de aviso nessas barreiras quase invisíveis. Também nós evoluímos num mundo sem placas de vidro. A diferença entre nós e as traças é que só raramente depois de recompostos do choque voltamos a caminhar diretamente para a porta de vidro.

Como o muitos outros insetos, as lagartas seguem, pelo cheiro, o rasto deixado pelas companheiras. Pintemos no chão um círculo invisível de molécula aromática e colocamos-lhe em cima algumas lagartas. Quais locomotivas numa via circular, elas continuarão a andar sempre à volta ou pelo menos até tombarem de exaustão. Que pensará, se é que pensa, a lagarta? "Parece que o tipo à minha frente sabe para onde vai; por isso vou segui-lo até aos confins da Terra". Seguir o rasto aromático leva-a quase sempre até outra lagarta da sua espécie, que é onde ela quer estar.

Os rastros circulares quase nunca ocorrem na Natureza — a menos que apareça algum cientista sabichão. É por isso que esta falha no programa delas quase nunca traz problemas às lagartas. Detectamos, uma vez mais, um simples algoritmo e nenhum indício de uma inteligência executiva na avaliação de dados discordantes.

Quando uma abelha-comum morre, liberta uma feromona mortuária, um cheiro característico que indica às sobreviventes que devem removê-la da colmeia, o que pode parecer um sublime ato derradeiro de responsabilidade social. O cadáver é prontamente empurrado e rebocado para fora da colmeia. A feromona mortuária é o ácido oleico [uma molécula bastante complexa em cuja fórmula $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ o sinal = significa uma dupla ligação química). Que acontece se uma abelha viva for salpicada com uma gota de ácido oleico? Neste caso, por mais forte e vigorosa que seja, é levada, "a esperar e aos berros", para fora da colmeia. Até a abelha-rainha, se for pintada com quantidades invisíveis de ácido oleico, será submetida a esta humilhação.

Será que as abelhas sabem o perigo que os cadáveres em decomposição representam no seio da colmeia? Sabem a relação entre morte e ácido oleico? Fazem alguma ideia do que é a morte? Lembrar-se-ão de comparar o aviso do ácido oleico com outras informações, tais como movimentos saudáveis e espontâneos? A resposta a estas perguntas é, quase seguramente, "não". Na vida da colmeia, uma abelha não tem qualquer outra maneira de libertar um bafejo

de ácido a não ser morrendo.

Não é necessário um elaborado mecanismo de reflexão. As suas percepções são adequadas às suas necessidades.

Será que o inseto moribundo faz um derradeiro esforço especial para produzir ácido oleico em benefício do enxame? O mais provável é o ácido oleico derivar de uma disfunção do metabolismo de ácidos gordos na altura da morte, o qual é captado pelos receptores químicos altamente sensíveis que as sobreviventes possuem. Uma variedade de abelhas que revele uma leve tendência para o fabrico de uma feromona mortuária terá uma vida melhor do que aquela em que os cadáveres em decomposição, vitimados pela doença, se espalhem como lixo pelo chão da colmeia.

E isto aplicar-se-ia mesmo que nenhuma outra abelha do enxame fosse um familiar próximo da recém-finada. Por outro lado, em virtude de serem todas parentes, o fabrico especial de um feromona mortuária poderá ser perfeitamente explicado em termos de seleção de parentesco.

Ora aqui está um inseto vistoso como uma joia, elegantemente desenhado, a vultear por entre os grãos de poeira ao sol do meio-dia. Terá ele emoções, alguma consciência? Ou será apenas um delicado robô feito de matéria orgânica, um autômato rico em carbono equipado com sensores e ativadores, programas e sub-rotinas, tudo isso basicamente fabricado segundo as instruções do DNA? (Mais adiante aprofundaremos o significado deste "apenas".) Talvez a nossa vontade fosse concordar com a proposição de que os insetos são robôs; que saibamos, não existem provas que, forçosamente, argumentem em contrário; na maioria não temos laços afetivos profundos a ligar-nos aos insetos.

Na primeira metade do século XVII René Descartes, o "pai" da filosofia moderna, tirou precisamente essa conclusão. Vivendo numa época em que os relógios eram o último grito da tecnologia, imaginou os insetos e outras criaturas como elegantes mecanismos de relógio miniaturizados "uma classe superior de marionetas" como os definiu Huxley "que comem sem prazer, choram sem sentir dor, não desejam nada, não sabem nada, apenas simulam inteligência tal como a abelha simula um matemático" (na geometria dos seus favos hexagonais). As formigas não têm alma, afirmou Descartes; aos autômatos não se exigem quaisquer obrigações morais.

Que devemos então concluir quando se nos deparam programas comportamentais muito semelhantes, não supervisionados por qualquer controle de ações central e aparente, em animais muito "superiores"?

Quando um ovo de ganso rebola para fora do ninho, a fêmea o empurrará cuidadosamente outra vez lá para dentro. Saberá a fêmea, a qual esteve durante

semanas a chocar os ovos, a importância de recuperar um que rebolou para fora? Perceberá que falta um? Com efeito, ela irá buscar quase tudo o que se encontrar perto do ninho, incluindo bolas de tênis de mesa e garrafas de cerveja. Ela sabe qualquer coisa, mas, poderá dizer-se, não o suficiente.

"Se um pintainho for atado a um poste por uma perna, começa a piar ruidosamente. Este grito de aflição faz com que a galinha corra imediatamente na direção do som com a plumagem toda eriçada, mesmo que o pintainho não esteja à vista. Mal o vê, começa a dar bicadas furiosas num inimigo imaginário. Se, porém, o pintainho agrilhado for posto à vista da mãe debaixo de uma campânula de vidro para que ela possa vê-lo mas não ouvir o seu grito aflitivo, não se mostrará minimamente preocupada ao olhar para ele (...) A reação perceptual de soltar pios é, por norma, indiretamente provocada por um inimigo que está a atacar o pintainho. De acordo com o plano normal de ação, este estímulo sensorial é anulado pela resposta do reator, as bicadas, que põe o adversário em fuga. O pintainho que se debate, mas não pia, não constitui um estímulo sensorial que desencadeie uma ação específica."

Os peixes tropicais revelam-se prontos para a luta quanto avistam a silhueta vermelha de outros machos da sua espécie. Mostram-se também agitados ao verem de relance, pela janela, um camião vermelho a passar.

Os seres humanos sentem-se sexualmente excitados ao olharem para certas combinações de pequeninos pontos de papel, celuloide ou fita magnética. E pagam para olharem essas imagens.

Então em que ficamos? Descartes estava disposto a assegurar que peixes e aves eram também autómatos delicados, igualmente sem alma.

E os seres humanos?

Aí Descartes já pisava terreno perigoso. Tinha diante de si o exemplo disciplinador do velho Galileu, ameaçado com tortura pela autointitulada "Santa Inquisição" por sustentar que a Terra dá uma volta completa uma vez por dia, ao contrário da teoria, claramente expressa na Bíblia, de que a Terra se mantém estacionária e que são os céus que giram uma vez por dia à sua volta. A Igreja católica romana estava disposta a impor o conformismo — a intimidar, a torturar e a assassinar para obrigar as pessoas a pensarem como ela. Precisamente no início do século de Descartes, a Igreja mandara queimar vivo o filósofo Giordano Bruno porque ele tinha ideias próprias, expunha-as e não estava disposto a retirar o que dizia. E, neste caso, a proposição de que os animais são autómatos, mecanismos de relógio, era, de longe, uma questão muito mais arriscada e teologicamente mais sensível do que a de a Terra se mover ou não — atingindo dogmas não periféricos, mas centrais: o livre arbítrio, a existência da alma. Tal como em outras questões, Descartes ameaçava pisar o risco.

Nós "sabemos" que somos mais do que apenas um conjunto de programas de computador extremamente complexos. É a introspecção que o diz. É assim que

pensamos. E por isso Descartes, que tentou analisar minuciosamente e ceticamente a razão por que devia acreditar em tudo, que tornou famosa a afirmação *cogito, ergo sum* ("penso, logo existo"), atribuiu almas imortais aos seres humanos e a mais ninguém à face da Terra.

Mas nós, que vivemos numa época esclarecida, em que as penalizações por ideias revolucionárias são menos severas, não só podemos como temos a obrigação de ir mais longe nessa pesquisa — como fizeram tantos depois de Darwin. O que pensam, se é que pensam alguma coisa, os outros animais? Que teriam eles a dizer se fossem interrogados devidamente? Quando examinamos alguns deles com todo o cuidado, não encontramos provas de controles executivos a pesarem alternativas, de ramificações de contingências? Quando consideramos o parentesco de toda a vida na Terra, será plausível que os seres humanos tenham alma e todos os outros animais não?

A traça não precisa saber se desviar da vidraça, ou o ganso fêmea recolher ovos e não garrafas de cerveja — uma vez mais porque as janelas de vidro e as garrafas de cerveja não existem há tempo suficiente para serem um fator significativo na seleção natural de insetos e aves. Os programas, circuitos e reportórios comportamentais são simples quando não advém qualquer benefício do fato de serem complicados. Os mecanismos complexos só se desenvolvem quando os simples não resultam.

Na Natureza o programa de recuperação de ovos de ganso é o adequado.

Quando, porém, os pequenos gansos saem do ovo, e principalmente quando se aproxima o momento de deixarem o ninho, a fêmea é delicadamente sintonizada para detectar quaisquer cambiantes nos sons, aspectos e (talvez) odores das crias. Aprende algumas coisas acerca das crias.

Agora conhece-as muito bem e não as confundirá com as crias de mais ninguém, por mais idênticas que elas possam parecer a um observador humano.

Em espécies de aves que aceitam misturas, em que os jovens podem levantar voo e aterrar por engano no ninho de um vizinho, o mecanismo de identificação e discriminação maternas é ainda mais elaborado.

O comportamento do ganso é flexível e complexo quando um comportamento rígido e simples é demasiado perigoso, com grandes possibilidades de induzir em erro; caso contrário, é rígido e simples. Os programas são parcimoniosos, não mais complexos do que o necessário — se, pelo menos, o mundo não produzisse tantas novidades, tantas janelas e garrafas de cerveja!

Consideremos novamente o nosso inseto volante. Ele consegue ver, andar, correr, cheirar, saborear, voar, acasalar, comer, evacuar, pôr ovos, metamorfosear-se. Dispõe de programas internos para realizar estas funções — contidos num cérebro que terá, provavelmente, apenas um miligrama de massa — e órgãos especializados, competentes, para cumprir os programas. Mas será

tudo? Haverá alguém a mandar, alguém lá dentro, alguém a controlar todas estas funções? Que queremos dizer com "alguém"? Ou será o inseto apenas a soma das suas funções, e nada mais, sem qualquer autoridade executiva, sem nenhum diretor dos órgãos, nenhuma alma de inseto?

Se nos pusermos de gatas e observarmos o inseto bem de perto, veremos que ele inclina a cabeça para o lado, a triangulá-lo, a tentar tirar algum sentido desse monstro imenso, assustador e tridimensional que tem diante dele. A mosca pousa em qualquer ponto sem quaisquer hesitações; se levantarmos o rolo de jornal, afastar-se-á rapidamente, a zunir. Se acendermos a luz, a barata estacará imediatamente, a observar-nos com atenção. Se nos dirigirmos na sua direção, enfiar-se-á logo na madeira.

Sabemos" que esse comportamento se deve a simples sub-rotinas neutras. Muitos cientistas mostram-se nervosos quando os interrogamos à cerca da consciência de uma mosca doméstica ou de uma barata. No entanto, por vezes, ficamos com a estranha sensação de que as divisórias que separam programas e consciência talvez sejam não apenas finas, mas também porosas.

Sabemos que o inseto determina quem deverá comer, de quem deverá fugir, quem deverá achar sexualmente atraente. No interior, dentro seu pequenino cérebro, não terá ele nenhuma percepção de que está tomar decisões, nenhum conhecimento da sua própria existência? Nem miligrama que seja de consciência de si mesmo? Nem um pedacinho esperança quanto ao futuro? Nem sequer uma pequena satisfação por um dia de trabalho produtivo? Se o cérebro dele tem apenas uma milionésima parte da massa do nosso, devemos negar-lhe uma milionésima parte dos nossos sentimentos e da nossa consciência? E se, após uma cuidadosa reflexão sobre estas questões, insistirmos em que é "apenas" um robô, que certeza podemos ter de que este juízo não se aplica também a nós próprios?

Podemos admitir a existência de tais sub-rotinas precisamente devido à sua simplicidade inflexível. Se, porém, em vez disso, tivéssemos diante de nós um animal transbordante de juízos complexos, ramificações de contingências, decisões imprevisíveis e um sólido programa executivo, parecer-nos-ia existir nele algo mais do que um elaborado computador elegantemente miniaturizado?

A abelha batedora regressa à colmeia depois de uma expedição em busca de alimento e "dança" movendo-se velozmente numa coreografia específica, deveras complexa, por cima do cortiço. Poderá trazer, agarrado ao corpo, pólen ou néctar e regurgitar parte do conteúdo estomacal para as irmãs ansiosas. Tudo isto é feito numa escuridão total, sendo os seus movimentos monitorizados pelas espetadoras através do sentido do tato. Dispondo apenas desta informação, um enxame de abelhas voa de seguida para fora da colmeia na direção exata e até a distância certa rumo a um armazém de alimento que nunca visitou e fá-lo com a maior facilidade, como se fosse a sua habitual ida diária de casa para o emprego.

Compartilham a refeição que lhes foi descrita. Tudo isto acontece com mais frequência quando os alimentos escasseiam ou o néctar é particularmente doces. A codificação da localização de um campo de flores na linguagem da dança, assim como a descodificação da coreografia, é um conhecimento que se encontra na informação hereditária armazenada dentro do inseto. Talvez sejam apenas robôs, mas, se assim for, possuem capacidades extraordinárias.

Quando caracterizamos tais seres como sendo apenas robôs, corremos também o risco de perder de vista as possibilidades da robótica e da inteligência artificial ao longo das próximas décadas. Existem já robôs que leem partituras e as tocam num teclado, robôs que traduzem bastante bem duas línguas muito diferentes, robôs que aprendem com a sua própria experiência — codificando métodos empíricos que nunca lhes foram ensinados pelos seus programadores. (No xadrez, por exemplo, podem aprender que, por norma, é melhor colocar os bispos ao centro do que próximo da periferia do tabuleiro e depois fixar situações em que se aplica uma exceção a esta regra.) Alguns robôs jogadores de xadrez autoprogramáveis conseguem derrotar nada mais nada menos do que uma mão-cheia de mestres humanos. As suas jogadas surpreendem os próprios programadores. As partidas ganhas por eles são depois normalmente analisadas por peritos, que se interrogam acerca da "estratégia", das "metas"

e das "intenções" do robô. Se possuímos um reportório comportamental pré-programado suficientemente vasto e formos capazes de aprender o bastante com a experiência, não começaremos a dar a impressão, a um observador de fora, de que somos um ser consciente a fazer opções voluntárias — independentemente do que possa estar a acontecer, ou não, dentro da nossa cabeça (ou lá onde quer que tenhamos os neurónios?)

E, quando temos uma grande coleção de programas mutuamente integrados, aptidão para assimilar comportamentos, destreza no processamento de dados e meios para alinhar programas em conflito, não começará isso cá dentro a parecer-se um bocadinho com o ato de pensar? Será a nossa tendência para imaginarmos alguém cá dentro a puxar os cordelinhos da marioneta animal uma forma tipicamente humana de encarar o mundo? Dar-se-á o caso de a impressão que temos de exercermos um controle executivo sobre nós mesmos, de puxarmos os nossos próprios cordelinhos, ser igualmente ilusória — pelo menos em grande parte do tempo e na maioria das coisas que fazemos? Até que ponto estaremos de fato a controlar as operações? E quanto do nosso atual comportamento diário não estará em piloto automático?

Entre as muitas sensações humanas que, conquanto mediadas no âmbito cultural, podem ser basicamente pré-programadas incluiremos a atração sexual, o apaixonarmo-nos, o ciúme, a fome e a sede, o horror ao sangue, o medo das cobras, alturas e "monstros", a timidez e a desconfiança em relação a estranhos, a obediência aos superiores, o culto aos heróis, o domínio sobre os submissos, o

sofrimento e o choro, o riso, o tabu do incesto, o sorriso encantado do bebê ao avistar membros da sua família, a ansiedade da separação e o amor maternal. Existe um conjunto de emoções ligadas a cada uma e o pensamento pouco tem que ver com qualquer uma delas. Podemos, seguramente, imaginar um ser cuja vida interna seja, no seu todo, praticamente composta de tais sensações e isenta de pensamentos.

A aranha constrói a sua teia junto à lâmpada da nossa varanda.

De fio, delgado mas forte, desenrola-se da sua fiandeira. Primeiro reparamos na teia brilhando com pequeninas gotículas de água depois de uma chuvarada, a proprietária repara um tirante circunferente que se estragou.

O elegante padrão concêntrico e poligonal é cuidadosamente fixado com uma única guia que se estira até o quebra-luz do próprio candeeiro e outra até um corrimão próximo. Ela repara a teia mesmo às escuras e com mau tempo. À noite, quando a luz está acesa, coloca-se exatamente no centro da sua construção à espera do pobre inseto que a luz vai atrair e cuja visão é tão fraca que a teia fica quase invisível. Mal um fica lá preso, a notícia lhe é enviada por ondas ao longo da teia. Ela desce de imediato por um dos fios radiais, pica-o e envolve-o rapidamente num casulo branco, embrulhando-o para uso posterior, e regressa logo ao centro de comando — impávida, uma maravilha de eficiência, nem sequer, tanto quanto nos é dado observar, um nadinha ofegante.

Como é que ela sabe projetar, construir, fixar, reparar e servir-se desta delicada teia? Como é que ela sabe que deve construí-la ao pé do candeeiro, o qual atrai os insetos? Teria ela andado a correr pela casa toda a verificar a abundância de insetos em diversos locais com potencialidades para se instalar? Como é que o seu comportamento pode estar pré-programado se as luzes artificiais foram inventadas demasiado recentemente para serem consideradas na evolução das aranhas?

Quando damos LSD, ou outras drogas alucinogênicas, às aranhas, as suas teias tornam-se menos simétricas, mais irregulares, ou, pode-se dizer, menos obsessivas, mais disformes — mas também menos eficazes na apreensão de insetos. De que se terá esquecido uma aranha com "pedrada"?

Talvez o seu comportamento esteja totalmente pré-programado no código ACGT. Mas, nesse caso, não poderia armazenar-se um tipo de informação mais complexa num código muito mais longo e muito mais elaborado?

Ou talvez parte desta informação seja assimilada através de experiências passadas de tecer e reparar teias, imobilizar e comer presas.

Contudo, vejamos como é pequeno o cérebro dessa aranha. Que comportamento muito mais apurado não resultaria da experiência de um cérebro

muito maior?

A teia está fixa, estrategicamente, a um arranjo geométrico local formado pelo quebra-luz do candeeiro, pelo corrimão metálico e pelo tapume de madeira. Isso não podia ter sido, só por si, pré-programado.

Deve ter havido algum fator de escolha, de tomada de decisões, de associação de uma predisposição hereditária a uma circunstância ambiental nunca antes enfrentada.

Será ela "apenas" um autômato, realizando maquinalmente ações que lhe parecem ser a coisa mais natural deste mundo — e a ser recompensada, o seu comportamento consolidado por uma larga provisão de alimentos? Ou haverá nisso uma componente de aprendizagem, de tomada de decisões e de consciência de si mesma?

Adotando elevados padrões de precisão técnica, ela tece agora a sua teia. Colherá depois, talvez muito depois, a sua recompensa. Aguarda pacientemente. Saberá ela do que está à espera? Sonhará com traças suculentas e efêmeras tontinhas? Ou esperará com a mente num vazio, ociosamente, sem pensar absolutamente em nada — até o puxão denunciador a levar a descer rapidamente por um dos fios radiais para picar o inseto que se debate antes que ele se liberte e fuja? Teremos realmente a certeza de que ela não tem sequer um débil e intermitente lampejo de consciência?

Podemos alvitar que uma certa percepção rudimentar bruxuleia nas mais insignificantes criaturas e que, com uma arquitetura neuronal e complexidade cerebral crescente, a consciência se vai desenvolvendo.

"Quando um cão morre", afirmou o naturalista Jakob von Uexküll, "o cão mexe as patas; quando um ouriço-do-mar anda, os pés ambulacrários movem o ouriço-do-mar." Mas até nos seres humanos o pensamento é muitas vezes um estado complementar da consciência.

Se fosse possível espreitar para dentro da psique de uma aranha ou de um ganso, talvez detectássemos uma série caleidoscópica de tendências — e, talvez, certos indicativos de uma seleção consciente, ações escolhidas de um menu de possíveis alternativas. Aquilo que os organismos individuais não humanos possam conceber como sendo as suas motivações, o que julgam estar a passar-se dentro dos seus corpos, é para nós um dos contrapontos quase inaudíveis da música da vida.

Quando um animal sai em busca de alimento, fá-lo muitas vezes segundo um padrão definido. Uma busca ao acaso é ineficaz porque o trilho regressaria vezes sem conta. Em vez disso, ainda que o animal possa lançar-se numa correria farejando à esquerda e à direita, o típico padrão de busca é quase sempre um movimento progressivo para a frente.

O animal vai dar consigo mesmo num terreno novo. A busca de alimentos transforma-se numa manobra de exploração. É assim despoletada a paixão pela

descoberta. É algo que se gosta de fazer só por si, mas que traz compensações, favorece a sobrevivência e faz aumentar o número de descendentes.

Talvez os animais sejam quase simples autômatos — com ímpetos, instintos, agitações hormonais, que os estimulam a adotar um comportamento, o qual, por sua vez, é cuidadosamente moldado e selecionado a favorecer a propagação de uma dada sequência genética. Talvez os estados de consciência, independentemente do seu grau de nitidez, sejam, como Huxley referiu, "a causa imediata de alterações moleculares na massa cerebral". Mas, do ponto de vista dos animais, podem parecer — como sucede conosco —, naturais, apaixonados e, ocasionalmente, até mesmo fruto da reflexão. Talvez uma torrente de impulsos e sub-rotinas que se cruzam possam, por vezes, assemelhar-se a algo como o exercício do livre arbítrio. O animal não conseguirá, por certo, perceber concretamente que está a ser impelido contra a sua vontade. Opta, voluntariamente, por agir da forma ditada pelos seus programas em conflito.

Está, sobretudo, apenas a cumprir ordens.

Por isso, quando o dia se torna demasiado longo, começa a sentir uma inquietação não localizada, algo semelhante à exaltação da Primavera.

Não refletiu sobre a concepção, gestação, a melhor época para o nascimento das crias e a continuidade das suas sequências genéticas; tudo isso fica muito além das suas capacidades. Mas, no íntimo, pode muito bem sentir que o clima é inebriante, a vida tumultuosa e o luar inspirador.

Não é nossa intenção sermos paternalistas. É claro que o grau de entendimento revelado pelos nossos companheiros animais é limitado.

Tal como o nosso. Também nós estamos à mercê das nossas sensações.

Também nós somos profundamente ignorantes quanto àquilo que nos motiva. Alguns desses seres possuem, como características da sua vida quotidiana, susceptibilidades que nem sequer existem no homem. Outros têm gostos e formas diferentes de encarar o mundo exterior. "Para uma lagarta que vive no rabanete picante este parece doce", como diz um velho ditado popular idiche. Para além disso, a lagarta do rábano-picante vive num mundo de cheiros, sabores, texturas e outras sensações desconhecidas para nós.

Os zangões detectam a polarização da luz solar invisível aos humanos não equipados; as cobras-cascavéis captam a irradiação infravermelha e detectam diferenças de temperatura de 0.01°C a uma distância de meio metro; muitos insetos conseguem ver os raios ultravioletas; certos peixes africanos de águas frias geram um campo de electricidade estática à sua volta e detectam a presença de intrusos por meio de fracas perturbações causadas nesse campo; os cães, os tubarões e as cigarras captam sons totalmente inaudíveis ao homem; os

escorpiões comuns possuem microscismômetros para poderem detectar em plena escuridão as pegadas de um pequeno inseto a um metro de distância; os escorpiões de água calculam a sua profundidade, medindo a pressão hidrostática; uma fêmea de bicho-da-seda liberta 10 bilionésimos de um grama de substância chamariz sexual por segundo e chama a si todos os machos que estiverem num raio de quilômetros; os golfinhos, as baleias e os morcegos utilizam uma espécie de sonar para uma ecolocalização exata.

Direção, registro, amplitude e frequência de sons emitidos pelos morcegos ecolocalizadores e depois refletidos são sistematizadamente cartografados em áreas adjacentes do cérebro do morcego. Como é que o morcego apreende o seu mundo de ecos? As carpas e os peixes-gatos possuem papilas gustativas distribuídas ao longo de todo o corpo, assim como na boca; os nervos de todos estes sensores convergem para maciços lóbulos de processamento sensorial, situados no cérebro, lóbulos que se desconhecem noutros animais. Como é que um peixe-gato vê o mundo?

Como será estar dentro do seu cérebro? Conhecem-se casos em que um cão abana a cauda e saúda com alegria um homem que nunca vira antes; vem depois a saber-se que se trata do gêmeo idêntico, há muito ausente, do "dono", identificável pelo cheiro. Como será o mundo de cheiros de um cão? As bactérias magnetógenas contêm dentro delas pequeninos cristais de magnetite — um minério de ferro conhecido dos primitivos velejadores como pedra-ímã. As bactérias possuem, literalmente, bússolas internas que as alinham com o campo magnético da Terra. O enorme dínamo de ferro derretido e borbulhante no centro da Terra — que saibamos, inteiramente desconhecido dos humanos não equipados — é uma realidade orientadora para estes seres microscópicos. Qual é a sensação que o magnetismo da Terra lhes dá? Talvez todas estas criaturas sejam autômatos, ou quase, mas que espantosos poderes especiais elas possuem, nunca concedidos aos homens, nem sequer aos super-heróis da banda desenhada. Como deve ser diferente a sua visão do mundo, apercebendo-se de tanta coisa que nos escapa a nós.

Cada espécie tem um modelo diferente da realidade impresso no Cérebro. Nenhum desses modelos está completo, faltam a cada um deles certos aspectos do mundo. E, por não estarem completos, mais tarde ou mais cedo haverá surpresas — encaradas, talvez, como algo parecido com magia ou um milagre. Existem diferentes modalidades sensoriais, diferentes graus de detecção, diferentes formas pelas quais as várias sensações são integradas num mapa mental dinâmico de... uma cobra, por exemplo, em plena caçada no seu movimento coleante.

Contudo, Descartes não se mostrou impressionado. Como escreveu ao marquês de Newcastle:

"Eu sei, é claro, que os bichos fazem muitas coisas melhor do que nós, mas isso não me surpreende, porque serve também para provar que eles agem por força da natureza e por molas, como um relógio que nos diz melhor que horas são do que o nosso cálculo poderá nos dizer."

À medida que a vida evoluiu, o repertório de sensações se alargou.

Aristóteles era de opinião de que "num certo número de animais observamos gentileza ou agressividade, meiguice ou irritabilidade, coragem ou timidez, temor ou segurança, nobreza ou pura maldade, e, com respeito à inteligência, algo equivalente à sagacidade". Emoções que, como Darwin afirmava, são manifestadas pelo menos por alguns mamíferos além do homem, principalmente cães, cavalos e macacos — incluem o prazer, a dor, a felicidade, a tristeza, o terror, a desconfiança, o despeito, a coragem, a timidez, o enfado, a paciência, o espírito de vingança, o altruísmo, o ciúme, a necessidade de afeto e elogios, o orgulho, a vergonha, a modéstia, a generosidade e um certo sentido de humor.

Em dado momento, provavelmente muito antes dos primeiros seres humanos, terá também emergido, lentamente, um novo conjunto de emoções — a curiosidade, a percepção, os prazeres da aprendizagem e do ensino. Neurônios por neurônio, as divisórias começaram a erguer-se.

OS ANIMAIS SÃO MÁQUINAS? QUATRO VISÕES

Uma visão do século XVII — Descartes

Como já devem ter visto nas grutas artificiais e nas fontes dos jardins reais, a força com que a água sai dos seus reservatórios é suficiente para mover diversos mecanismos e até mesmo para os fazer tocar instrumentos ou pronunciar palavras de acordo com a diferente disposição dos canos que transportam a água [...]. Os objetos externos que, pela sua mera presença, atuam sobre os órgãos dos sentidos, os quais, por este meio, determinam que a máquina corporal se mova de muitas formas diferentes, segundo o ordenamento das partes do cérebro, são como os intrusos que, ao entrarem nalgumas das grutas destes sistemas hidráulicos, provocam inconscientemente os movimentos que têm lugar na sua presença. É que eles não podem lá entrar sem pisarem certas pranchas, dispostas de tal forma que, por exemplo, se se aproximarem de uma Diana no banho, farão com que ela se esconda no meio dos juncos e, se tentarem ir atrás dela, verão aproximar-se um Neptuno que os ameaça com o tridente, ou, se tentarem

seguir por outro caminho, farão aparecer subitamente algum outro monstro que lhes vomita água para a cara, ou outras surpresas semelhantes, de acordo com a fantasia do engenheiro que as fez. E, por fim, quando a alma racional é instalada nesta máquina, terá a sua sede no cérebro e ocupará o lugar do engenheiro, que deverá encontrar-se nessa parte do engenho, à qual estão ligados todos os canos, quando ele desejar acelerar, abrandar ou alterar de qualquer forma os seus movimentos (...) Todas as funções que atribuí a esta máquina (o corpo), como a digestão dos alimentos, o pulsar do coração e das artérias, a nutrição e crescimento dos membros, a respiração, a vigília e o sono, a captação de luz, sons, cheiros, sabores, calor e outras capacidades semelhantes nos órgãos dos sentidos externos, a impressão das ideias destes no órgão do senso comum e na imaginação, a retenção ou a impressão dessas ideias na memória, o movimento interno dos apetites e das paixões e, finalmente, os movimentos externos de todos os membros que acompanham tão destramente, assim como a ação dos objetos que são exibidos aos sentidos, como as impressões que se encontram na memória, que imitam o mais possível as de um verdadeiro homem: gostaria, digo-lhes, que considerassem que estas funções da máquina advêm naturalmente do simples ordenamento dos órgãos, nem mais nem menos, como as de um relógio ou outro autômato advêm dos seus pesos e roldanas, pelo que, no que lhes diz respeito, não é necessário conceber qualquer outra alma vegetativa ou sensitiva, nem qualquer outro princípio de movimento, ou de vida".

Uma visão do século XVIII — Voltaire

Que coisa triste e lamentável ter afirmado que os animais são máquinas desprovidas de entendimento e sensibilidade, que executam as suas funções sempre da mesma maneira, que não aprendem nada, não aperfeiçoam nada, etc.!

Ora essa! Então e aquela ave que faz o seu ninho num semicírculo quando está fixo a uma parede, que o constrói num quarto de círculo quando fica num ângulo e num círculo em cima de uma árvore, essa ave atua sempre da mesma maneira? E aquele cão de caça que treinamos durante três meses não sabe mais ao fim desse tempo do que sabia antes das nossas lições? Um canário ao qual ensinamos uma melodia repete-a imediatamente? Não temos de passar algum tempo a ensiná-lo? Não repararam que ele ao enganar-se corrige o erro?

É por falar com vocês que julgam que tenho sensações, memória, ideias? Pois bem, não falo com vocês; veem-me ir para casa com um ar desanimado, procurar ansiosamente um papel, abrir a escrivânia, onde me lembro de tê-lo guardado, encontrá-lo e depois lê-lo com grande satisfação. Julgarão, pois, que experimentei as sensações de inquietação e de prazer, que possuo memória e

entendimento.

Apliquem esse mesmo juízo àquele cão que perdeu o dono, que o procurou por todas as ruas com pungentes lamentos, que entra em casa agitado, inquieto, que desce as escadas, sobe as escadas, vai de aposento em aposento, que, por fim, encontra no escritório o dono que adora e ao qual demonstra a sua alegria com os seus latidos de prazer, os seus pulos, as suas carícias.

Uma visão do século XIX — Huxley

Consideremos o que acontece quando nos apontam um murro aos olhos. Imediatamente, sem qualquer consciência ou ato da vontade, até mesmo contra a nossa vontade, as pálpebras cerram-se. O que acontece?

Uma imagem do punho que avança rapidamente fixa-se na retina situada na zona posterior do olho. A retina transforma esta imagem numa afecção de um certo número de fibras do nervo óptico; as fibras do nervo óptico afetam certas zonas do cérebro; o cérebro, conseqüentemente, afeta determinadas fibras do sétimo nervo que fazem a ligação ao músculo orbicular das pálpebras; a alteração nestas fibras nervosas faz com que as fibras musculares alterem as suas dimensões, quer encurtando-as, quer alargando-as; e o resultado é o estreitamento da fenda entre as duas pálpebras, à volta das quais estão dispostas estas fibras. Aqui está o mecanismo simples que dá origem a uma ação propositada e estreitamente comparável àquela que, segundo Descartes, fazia mover a sua Diana hidráulica.

Mas podemos ir mais longe e perguntar se a nossa volição, aquilo a que chamamos ato voluntário, desempenha mais algum papel além do do engenheiro de Descartes, sentado no seu gabinete, a abrir esta ou aquela torneira, conforme deseja pôr este ou aquele mecanismo em marcha, mas sem exercer qualquer influência direta nos movimentos do todo [...]

Descartes alega que não aplica as suas ideias ao corpo humano, mas apenas a uma máquina imaginária, que, se pudesse ser construída, faria tudo o que o corpo humano faz; está, indignamente, a atirar sopas de leite a Cérbero, e inutilmente, pois Cérbero não era estúpido ao ponto de as engolir [...]

[...] Qual o homem neste mundo que, se tivesse o controle absoluto sobre todos os nervos que se encontram na boca e na laringe de outra pessoa, conseguiria obrigá-la a dizer uma frase? No entanto, se alguém tiver alguma coisa a dizer, haverá algo mais fácil do que dizê-la? Desejamos proferir certas palavras: accionamos a mola da máquina das palavras e elas são ditas. Tal como o engenheiro de Descartes, que, quando queria accionar um dado mecanismo hidráulico, tinha apenas de abrir uma torneira para que o seu desejo se cumprisse. É pelo fato de o corpo ser uma máquina que a educação é possível. A

educação é a formação de hábitos, uma sobreposição de uma organização artificial à organização natural do corpo, para que atos que de início requeriam um esforço consciente se tornem, por fim, inconscientes e maquinais. Se o ato que inicialmente requer uma nítida consciência e volição dos seus pormenores necessitasse sempre do mesmo esforço, a educação seria uma impossibilidade.

Segundo Descartes, portanto, todas as funções comuns ao homem e aos animais são executadas pelo corpo como um mero mecanismo, sendo a consciência considerada a distinção característica da *chose pensante*, da "alma racional", que no homem (e, na opinião de Descartes, unicamente no homem) foi acrescentada ao corpo. Esta alma racional estava, no seu entender, alojada na glândula pineal, como numa espécie de escritório central; aqui, pela intermediação dos espíritos animais, ele tomava conhecimento do que estava a acontecer no corpo, ou influenciava as ações do corpo. Os psicólogos modernos não subscrevem uma função tão sublime para a pequena glândula pineal, mas, de uma forma um pouco vaga, adotam o princípio de Descartes e sustentam que a alma se aloja na região cortical do cérebro — pelo menos é vulgarmente encarada como sede e instrumento da consciência.

[...] Conquanto possamos ver motivos para discordar da hipótese de Descartes, de que os animais são máquinas inconscientes, tal não significa que ele estivesse errado ao considerá-los autômatos. Talvez eles sejam autômatos mais ou menos conscientes e sensíveis, tendo a teoria de que são esse gênero de máquinas conscientes sido a que, implícita ou explicitamente, foi adotada pela maioria das pessoas. Quando nos referimos ao fato de os animais inferiores serem orientados, nos seus atos, pelo instinto e não pela razão, o que queremos realmente dizer é que, embora eles sintam como nós, os seus atos são, todavia, resultado da sua organização física. Em suma, entendemos que eles são máquinas, uma parte das quais (o sistema nervoso) não apenas coloca em marcha as restantes e coordena os seus movimentos em sintonia com mudanças verificadas nos corpos circundantes, como também está dotada de um mecanismo especial cuja função é dar vida aos estados de consciência a que chamamos sensações, emoções e ideias. Creio que esta visão geralmente aceite é a melhor expressão dos fatos que presentemente se conhecem.

[...] Acredito plenamente, tanto quanto me é dado julgar, que os argumentos que se aplicam aos animais servem também para os homens e, por conseguinte, que todos os estados de consciência em nós, como neles, têm como causa imediata as alterações moleculares da massa cerebral. A meu ver, tanto nos homens como nos animais, não existem quaisquer provas de que algum estado de consciência seja a causa de mudança no movimento da matéria do organismo. Se estes pontos de vista tiverem bases sólidas, deduzir-se-á que os nossos estados mentais são, muito simplesmente, os símbolos, na consciência, das mudanças que ocorrem automaticamente no organismo e que, para usarmos um exemplo

extremo, o sentimento a que chamamos volição não é a causa de um ato voluntário mas sim o símbolo do estado cerebral que é a causa imediata desse ato. Somos autômatos conscientes

Uma visão do século XX — James L. e Carol G. Gould

Ao analisarmos a questão das experiências mentais feitas em animais, começamos a interrogar-nos se estará correto o pressuposto implícito de que os seres humanos são quase totalmente conscientes e conhecedores (e, por conseguinte, absolutamente qualificados para avaliar os nossos irmãos animais, cognitivamente menos evoluídos). Dar-se-á o caso de estarmos a sobrestimar enormemente o grau de importância que é atribuído ao pensamento consciente na vida quotidiana da maioria das pessoas? Já sabemos que grande parte do nosso comportamento adquirido se torna automatizado: apesar do processo penosamente difícil da aprendizagem inicial da tarefa, quem é que, em adulto, tem de se esforçar conscientemente para andar a pé ou nadar, apertar os atacadores, escrever ou até conduzir um automóvel num trajeto habitual? Há certos comportamentos linguísticos que também se enquadram nestes padrões.

Michael Gazzaniga, por exemplo, conta a história de um antigo médico que sofreu uma lesão no hemisfério esquerdo (o linguístico) tão grave que nem uma simples frase com três palavras conseguia formar. E, no entanto, quando lhe referiam o nome de um medicamento patenteado, altamente divulgado mas ineficaz, ele lançava-se numa longa diatribe, bem articulada e gramaticalmente perfeita, referindo durante uns cinco minutos os seus malefícios. Este tema de impacto fora armazenado no lado direito, não lesionado (juntamente com o habitual leque de canções, poemas e pensamentos memorizados), tal como uma gravação que não precisasse de nenhuma manipulação linguística consciente para ser transmitida.

De fato, que evidência existe de que estes sublimes eventos intelectuais conhecidos por "inspiração" envolvam algum pensamento consciente? Muitas vezes as nossas melhores ideias surgem-nos do inconsciente enquanto estamos a pensar em, ou a fazer, algo perfeitamente irrelevante. Provavelmente, a inspiração depende de alguma espécie de programa associativo, repetitivo e demorado, que se vai processando imperceptivelmente abaixo do grau de consciência em busca de associações plausíveis.

Ocorre-nos a hipótese de que um etólogo extraterrestre, céptico e desapassionado, ao estudar a nossa espécie tão pouco afetuosa, pudesse concluir, com toda a razão, que os exemplares do *Homo sapiens* são, na sua grande maioria, autômatos com departamentos de relações públicas demasiado ativos e altamente verbais para desculpar e encobrir as nossas fraquezas".

O penúltimo recurso

Quando o mundo estiver sobrecarregado de habitantes, o último recurso para todos é a guerra [...]

THOMAS HOBBES, *Leviatã*, II, 30

Quando os organismos dominam realmente o sexo, assim que desenvolvem os respetivos órgãos e paixão por isso, tem de surgir um perigo: podem nascer tantos seres aptos e reprodutores que, desgovernadamente, açambarcarão todos os alimentos, nutrientes ou presas e depois quase todos os indivíduos, incluindo os familiares próximos, morrerão. Isto deve ter acontecido inúmeras vezes na história da vida.

Tomemos como exemplo um ser tão modesto como a bactéria, pesando um bilionésimo de um grama, e deixemo-la reproduzir-se sem quaisquer impedimentos. Na segunda geração haverá duas bactérias, na terceira geração quatro, na quarta geração oito, e assim sucessivamente. Se imaginarmos que nenhum destes descendentes morre, então após 100 gerações, elas, em conjunto, pesarão tanto como uma montanha, ao fim de 135 gerações tanto como a Terra, após 150 gerações tanto como o Sol, após 185 gerações tanto como a galáxia da Via Láctea.

É evidente que tais aumentos prodigiosos em massa são apenas exercícios de aritmética. Nunca poderiam ocorrer no mundo em que vivemos. a começar, os organismos replicadores em breve ficariam sem comida. Os descendentes não podem pesar tanto como uma montanha se não houver o equivalente a uma montanha de alimentos para comer — quanto mais equivalentes à Terra, ao Sol ou à nossa galáxia. Existe apenas uma determinada quantidade de alimentos disponíveis. Consequentemente, os descendentes irão, não tarda, devido à escassez de recursos, entrar em competição uns com os outros. Todavia, devido ao enorme poder da reprodução exponencial, um organismo com uma, pequena

que seja, leve vantagem na descoberta ou utilização dos alimentos suplantará rapidamente os adversários (ou pelo menos os seus descendentes fá-lo-ão). Os reprodutores rápidos dão origem a grandes populações e à competição pelos recursos; fornecem a matéria-prima para uma seleção natural que engrandece eficazmente pequenas diferenças na forma física, diferenças que talvez sejam demasiado pequenas ou subtis para que até o mais dotado naturalista repare. Foi este o principal argumento do manuscrito de 1844 de Darwin, não publicado, acerca da evolução e do seu artigo no *Proceedings da Sociedade Lineana de Londres* para 1858.

Então o que acontece de fato quando existe um sobrepovoamento?

Certas reações parecem aplicar-se a uma finalidade mais ampla. Embriões irmãos lutam até a morte dentro do útero do tubarão fêmea. Em muitos mamíferos não humanos, irmãos e irmãs da mesma ninhada competem pelo acesso aos mamilos; muitas vezes há uma cria menos apta que tenta, sem êxito, abrir caminho até um mamilo — o nanico da ninhada que vai ficando cada vez mais fraco após cada tentativa frustrada de se alimentar. A sarigueia da Virgínia tem treze tetas e, por regra, mais do que treze crias por ninhada. Somente os que conseguirem chegar regularmente a um mamilo sobreviverão. Essas competições eliminam os fracos. As espécies com mais mamilos do que crias permitem aos jovens débeis e não agressivos atingir a idade adulta. Se, como adultos, não forem capazes de competir com êxito e transmitir os seus genes, a progenitora esteve, sob o ponto de vista dos seus genes, a perder tempo a alimentar essas crias. As fêmeas com menos mamilos, ou com mais crias, têm uma vantagem seletiva. Tanto quanto sabemos, não entra nisto qualquer preocupação com a crueldade e o sofrimento.

Tirando as cidades, nós, seres humanos, fazemos regularmente experiências em que amontoamos animais em recintos fechados. As instituições responsáveis por isso chamam-se jardins zoológicos e algumas são muito mais perniciosas do que outras. Um problema bem conhecido dos zoológicos consiste em que muitos dos reclusos se mostram de certa forma menos capazes de se "reproduzirem em cativeiro"; outro problema são as lutas constantes e violentas, normalmente entre machos da mesma espécie. Os responsáveis dos zoológicos já aprenderam que, se quiserem manter os seus "inventários", têm muitas vezes de separar os machos. O excesso populacional foi também já objeto de experiências efetuadas em laboratório.

Em todos estes casos importa recordar a artificialidade das situações.

Uma opção disponível na vida selvagem é irrealizável em cativeiro: por mais que o provoquem, um animal enjaulado não pode esquivar-se à luta e ir começar uma nova vida noutra sítio qualquer.

Os ratos comuns têm sido criados em laboratórios científicos desde meados do século passado. A seleção artificial deu origem — em parte através de opções

inconscientes feitas pelo pessoal do laboratório — a uma variedade de ratos mais calmos, mais mansos, menos agressivos, mais férteis e com um cérebro significativamente mais pequeno do que o dos seus antepassados selvagens. Tudo isso é vantajoso para os que fazem experiências com ratos.

Numa experiência já clássica, o psicólogo John B. Calhoun deixou que os ratos se reproduzissem num recinto de dimensões fixas até o número de ocupantes, e consequentemente a densidade populacional, se tornar muito elevado. Certificou-se, porém, de que todos tinham o suficiente para comer. Que aconteceu?

À medida que a população aumentava, foi-se observando uma série de comportamentos invulgares: fêmeas em período de aleitamento que se tornavam de certa forma desinteressadas, rejeitando e abandonando as crias, que definhavam e morriam. Não obstante a abundância de alimentos adequados, os corpos dos recém-nascidos eram avidamente devorados por passantes. Uma fêmea adulta com o cio, ou estro, era perseguida incessantemente, não por um, mas por um magote de machos. Não tinha possibilidade de fugir, nem sequer para onde. Os problemas de obstetrícia e ginecologia proliferaram e muitas fêmeas morreram de parto ou devido a complicações pouco tempo depois. Quando a população aumentou, os ratos perderam o gosto ou a habilidade para construir ninhos para si mesmos e para as crias; as suas construções desconexas eram ineficazes, próprias de amadores.

Entre os machos, Calhoun distinguiu quatro tipos: os dominantes, altamente agressivos, que, embora sendo "os mais normais", de vez em quando "iam aos arames"; os homossexuais, que se insinuavam sexualmente junto de adultos e jovens de ambos os sexos (mas, significativamente apenas a fêmeas estéreis), cujos convites eram geralmente aceites, pelo menos tolerados, mas eram frequentemente atacados pelos machos dominantes; uma população totalmente passiva, que "se movia por entre a comunidade, como sonâmbulos" exibindo uma desorientação social quase completa; um subgrupo a que Calhoun chamou os "sondadores" que não se envolviam na luta pelo estatuto social, mas eram hiperativos, hipersensuais, bissexuais e canibais.

Se não houvesse diferenças entre ratos e pessoas, poderíamos concluir que entre as consequências de um sobrepovoamento humano nas cidades — quanto mais não seja — haveria mais episódios de combates de rua e violência doméstica, abuso sexual infantil e negligência, aumento da mortalidade de mães e recém-nascidos, violações em grupo, psicoses, aumento de homossexualidade e hipersexualidade, violência para com os gays, alienação, desorientação e desenraizamento sociais, e um declínio nas tradicionais aptidões domésticas. É, sem dúvida, sugestivo. Só que as pessoas não são ratos.

O excesso de indivíduos nos gatos leva a um quadro assustador de bufos e miados incessantes, pelos eriçados, combates implacáveis e a escolha de párias

que são atacados por todos. Mas as pessoas também não são gatos.

O excesso de indivíduos nos nossos parentes mais próximos, os babuínos, pode levar ao derramamento de sangue e a distúrbios sociais pelo menos à escala dos ratos e dos gatos, como analisaremos mais adiante. Em muitos animais o excesso populacional origina também uma maior susceptibilidade às doenças e menor estatura nos adultos. quanto aos macacos de face negra, à medida que o seu número vai aumentando, começam a evitar-se cautelosa e mutuamente, inspecionando o local onde se instalam e o movimento das nuvens no céu. Nos chimpanzés, o sobrepovoamento chega mesmo a tornar toda a população um bocadinho assustadiça. Há mais agressividade. Mas não muito mais. À medida que a densidade populacional aumenta, os chimpanzés fazem um esforço concertado para se apaziguarem mutuamente, para manterem a paz. Têm um mecanismo neural e uma linguagem social para compensarem o sobrepovoamento. E nós não somos mais parecidos com os chimpanzés do que os ratos?

A reação do rato ao sobrepovoamento, mesmo na sua faceta patológica, pode ser encarada como algo que faz sentido numa forma evolucionista implacável. Se a densidade populacional se torna demasiado elevada, os mecanismos são ativados para a reduzir. Um grande número de adultos socialmente alheados, o aumento da homossexualidade e um índice elevado de mortalidade infantil e materna são, todos eles, meios para atingir esse fim. Por último, a população entra em queda, o sobrepovoamento reduz-se e a geração seguinte volta ao estado normal — até as pressões populacionais voltarem a crescer. Algumas reações comportamentais à elevada densidade populacional nos ratos de Calhoun, e em muitas outras espécies, deviam ser encaradas, não como selvagens e insensíveis, mas sim como uma necessidade funesta, a capacidade para a qual se evoluiu com tanto esforço.

Descrevemos isto em termos de seleção de grupo, mas podemos também interpretá-lo na linguagem da seleção de parentesco. Podíamos, pelo contrário, ter sublinhado o fato de o sobrepovoamento ser, quase inevitavelmente na Natureza, um prelúdio para uma época de fome, donde, em desespero de causa, seria ilícito abandonar ou comer recém-nascidos, deixar de fazer ninhos para os filhos ou arranjar uma forma de os bebés nascerem mortos ou até não haver concepção.

Em muitos animais — nos macacos urradores, por exemplo — uma elevada densidade populacional leva à tomada do poder por machos intrusos e à carnificina geral das crias locais. Este comportamento é particularmente notório nos grupos em que os machos dominantes mantêm haréns ou tentam evitar que outros machos se reproduzam. Mas será isso, basicamente, devido ao sobrepovoamento ou à estratégia evolucionista do novo macho dominante? Ele está a favorecer a proliferação do seu conjunto de genes ao afastar o mais

depressa possível todas as distrações das fêmeas, ao levá-las a ovular (o que consegue, matando-lhes as crias) e ao fecundá-las antes de ser deposto pelo usurpador seguinte. Quanto mais indivíduos houver, mais desafios lhe serão colocados por adversários sexuais e mais infanticídios se registrarão. Se todos os comportamentos anômalos dos ratos de Calhoun podem ser explicados desta forma, é algo que ainda não está bem claro, mas, quanto a alguns, seguramente, não há dúvidas.

Se, solidarizando-nos com os ratos, gatos e babuínos destas experiências, desejássemos ajudá-los, que poderíamos fazer? Talvez nos sentíssemos tentados a organizar uma fuga da prisão e a devolvê-los aos seus habitats naturais. Eliminaríamos o sobrepopoamento e — partindo do princípio de que os animais conseguem defender-se por si mesmos esperaríamos que retomassem o seu comportamento e a sua organização social normais. Mas, nesse caso, não deveria a evolução ter também inventado mecanismos para dispersar os organismos em conflito para que não atrapalhassem a vida uns aos outros — sobretudo quanto à variedade mais flagrantemente agressiva, por regra os machos jovens? Isso seria vantajoso tanto para o indivíduo como para a espécie.

Com efeito, a Natureza proporciona essa válvula da segurança: ao invés de ficarem à espera de um combate até a morte, os potenciais derrotados — os que calculam que virão a ser vencidos se continuarem a lutar ou os que considerem que os prováveis benefícios de uma vitória não compensam o risco — podem, muito simplesmente, dar meia volta e pôr-se a andar. Existe uma cláusula de fuga nos seus contratos, um cartão de saída em liberdade, que reduz drasticamente a incidência de mutilações e assassinatos. Bastam algumas formalidades e podem partir.

Mas, se forem presos num zoo ou numa casinha laboratorial para ratos, estará a ser-lhes negada qualquer hipótese de fuga. É por isso que eles se enfurecem.

É necessária uma espécie de repulsão mútua, como a provocada por cargas eléctricas do mesmo sinal ou polaridade. Quando dois electrões estão afastados, mal sentem a influência um do outro, mas, se forem aproximados, criar-se-á uma força poderosa de repulsão eléctrica que será tanto mais forte quanto mais perto os electrões estiverem um do outro.

Algo semelhante se passa com os ímanes. Os animais oportunistas, capazes de, em condições favoráveis, se reproduzirem exponencialmente, precisam de uma repulsão mútua idêntica, a qual aumentará rapidamente à medida que os indivíduos vão sendo postos, sistematicamente, em contacto íntimo. Existe tal força na Natureza: a agressão intraespecífica, uma agressão interna, que se confina a uma dada espécie.

Nos animais as lutas são, na sua maioria, com membros da mesma espécie. E como poderia ser de outra forma? Eles têm quase exatamente o mesmo habitat, os mesmos gostos alimentares, o mesmo sentido estético-erótico, os

mesmos locais para fazer os ninhos e para dormir, o mesmo terreno para saquear e caçar. Se os animais estiverem dispersos, haverá alimento suficiente e outros recursos para todos, embora possam manter-se suficientemente próximos para se procurarem quando chega a altura do acasalamento. Se estiverem amontoados, os conflitos aumentam e até os indivíduos mais fortes correm um risco maior de se envolverem num combate de morte.

A dispersão consegue-se através da agressão, mas esta não significa violência e raramente chega a esse ponto. Muitas vezes basta anunciar ameaçadoramente a todos que este é o nosso território e que não será tolerada a presença de intrusos. Poder-se-á então patrulhar as fronteiras, deixar uns borrifos de urina ou as próprias fezes em locais visíveis e estratégicos — ou apor, através de glândulas odoríferas especiais e um insistente roçar e esfregar do corpo, um carimbo aromático do nosso registro de propriedade. Se for um urso-pardo, até pode tentar marcar um pinheiro no sítio mais alto a que consiga chegar; quando um potencial caçador furtivo calcular a altura que ele deve ter para deixar marcas tão altas, põe-se logo a andar.

Cerca de 80% das diferentes ordens de mamíferos estão equipadas com glândulas odoríferas específicas. As gazelas têm-nas à frente dos olhos, os camelos nas patas e no pescoço, os carneiros na barriga, alguns porcos no pulso, as camurças atrás das hastes, as antilocabras na mandíbula, os peccaris no dorso, os veados-almiscarados à frente dos órgãos genitais e os bodes na cauda. Os ratos-de-água esfregam as patas traseiras por cima da glândula que têm no flanco e batem com elas ritmadamente no chão. Os gerbilídeos e ratos-do-campo roçam a barriga diretamente no chão, segregando a sua marca de cheiro através de uma glândula ventral. Certos animais possuem cinco ou seis glândulas odoríferas diferentes situadas em diversas partes do corpo, transmitindo cada uma delas uma mensagem química diferente. Os gatos vaporizam os cortinados e os estofos com quantidades de urina cuidadosamente titulada para o caso de algum intruso felino ter a ousadia de entrar na sala de estar, enroscando-se à frente da lareira. Os coelhos depositam meticulosamente pilhas de excrementos, cada bolinha com uma demão aplicada pela glândula odorífera anal, nas encruzilhadas da coelheira — como os altares de Hécate nas estradas da antiga Grécia.

Certos animais marcam outros com estes cheiros e os ratos urinam para cima do corpo dos parceiros — talvez como um sinal de propriedade sobre os indivíduos, tal como sobre os territórios. Os animais conseguem distinguir, só pelo odor corporal, machos e fêmeas, o seu próprio grupo ou família de outros, a idade, a identidade individual e a receptividade sexual das fêmeas. Os cientistas já começaram a decifrar as frases básicas das suas comunicações químicas — talvez sejam apenas "não se aproximem, intrusos, isto é para vocês", ou "macho solteiro bem constituído deseja conhecer fêmea jovem e bonita..." ou então "se

queres divertir-te, segue este rasto aromático". Por vezes parece ser algo muito mais sutil. Os animais empenham-se em encher os canais de comunicação olfativa com uma riqueza e excelência de pormenor que os homens já perderam há muito. Com todos os nossos instrumentos, ainda não ; aprendemos a reentrar nesse mundo.

Se, apesar de todos os avisos odoríferos, alguém invadir o nosso território, isso será o bastante para que façamos gestos ameaçadores, nos tiremos para cima dele ou arreganhemos os dentes, soltando rosidos.

Claro que um combate mortal, garra a garra ou esporão a esporão, de cada vez que surge uma pequena desavença territorial sai caro a todos vencedor e vencido. É muito melhor dispersar a população por meio de burla, logros, negações e uma clara demonstração pantominada de violência que se abaterá sobre o intruso caso ele insista em ignorar os nossos avisos discretos e razoáveis. A repressão é, de longe, a forma pela qual estas questões são resolvidas no planeta Terra. A verdadeira violência encontra-se na extremidade do espectro das possibilidades agressivas, um último recurso, como afirmou Hobbes. A Natureza opta, quase sempre, por uma solução que fica algures lá perto.

Para evitar mal-entendidos, foi importante a criação de formalidades não ambíguas não só para aquilo que constitui a agressão, mas também para o que constitui a submissão. Nos mamíferos, os gestos tipicamente submissos são o oposto dos tipicamente agressivos — desviar o olhar de modo a fitar tudo menos o adversário, uma imobilidade absoluta, uma espécie de vênia em que as patas dianteiras e a cabeça se baixam e a parte traseira se ergue, ocultar da vista do outro as zonas do corpo que poderão sugerir uma atitude ameaçadora e virar para cima a artéria jugular, ou a barriga, expondo órgãos vitais ao adversário como que num convite à eviscação. A pantomina é eloquente: "Aqui está a minha barriga, faz de mim o que quiseres." Segue-se, quase sempre, um gesto magnânimo por parte do vitorioso. Espécies diferentes têm diferentes convenções hereditárias acerca do que constitui e simboliza a submissão. A luta transforma-se em ritual; em vez de um combate sangrento, efetua-se uma troca de informações.

Este tipo de agressão — mais frequente em machos da mesma espécie nas disputas pelo território ou pelas fêmeas — é muito diferente do dos predadores, uma agressão a membros de outra espécie. As duas formas partilham alguns traços comuns (o arreganhar dos dentes, por exemplo), mas, enquanto numa é sobretudo burla, na outra é uma genuína vontade de matar. Envolvem zonas diferentes do cérebro. Nas rivalidades amorosas, os gatos bufam, cospem, arqueiam os dorsos, eriçam o pelo, esticam a cauda na vertical e dilatam as pupilas. (Reparemos como muitas destas posturas e atitudes fazem com que o animal pareça maior e mais perigoso do que é.) No entanto, raramente causam lesões graves um ao outro. Uma propensão genética para atacar outros da

mesma espécie e provocar ataques por parte deles revela, em si, um certo desajustamento — mesmo que ganhem todos os combates, podemos sair deles gravemente feridos ou com um golpe de pouca importância mas susceptível de mais tarde infectar. Os rituais sem derramamento de sangue e os combates simbólicos são muitíssimo mais práticos.

A agressão dos predadores é precisamente o oposto. O seu objetivo primordial é acercarem-se o mais possível da vítima antes de esta perceber o que está a passar-se. O gato aproximar-se-á um centímetro de cada vez, se for preciso, de orelhas puxadas para trás, o pelo bem colado aos contornos do corpo e a cauda descaída. Avança para a presa em absoluto silêncio. Segue-se o salto, a matança, o jantar — tudo isso feito com extrema delicadeza e elegância. Aqui já não há bufos nem cuspidelas.

A agressão intraespecífica é quase tudo espetáculo, exibição, intimidação, coação, arte de encenar. Só raramente acaba em combates mortais.

A agressão interespecífica já é diferente. É a sério. A presa até pode escapar, mas a intenção do predador é matar. Algumas espécies confundem sistematicamente as duas formas de agressão.

O combate simulado é um elemento principal na farsa da agressão intraespecífica; ambas as partes executam os gestos, mas nenhuma delas sai gravemente ferida. As mortíferas piranhas, de dentes afiados como agulhas, existentes nos rios da América do Sul, lutam entre si, ou pelo menos os machos fazem-no, mas nunca à dentada: se usassem os dentes, ficavam todos feridos. Em vez disso, empurram e afastam o outro com as barbatanas caudais. O seu desejo é transmitir agressividade, mas não ensanguentar as águas. É como se os lutadores estivessem a pisar a linha que separa a cobardia do assassinato. Na maior parte das vezes — não contando com as situações de sobrepovoamento — a linha é respeitada com surpreendente precisão. Para recordar, porém, o quão fina é essa linha, em muitas espécies as lutas intraespecíficas são mais frequentes quando os animais estão famintos. Um tipo de comportamento descamba no outro.

A garça-real fêmea ouve o chamamento do macho. Pode haver diversos machos a chamar ao mesmo tempo — pela parte que lhes toca, a chamar para o vento. Ela escolhe o seu mais-que-tudo e instala-se num ramo próximo. O macho começa imediatamente a cortejá-la. Mal, porém, ela demonstra interesse e se aproxima, ele muda de ideias, torna-se antipático, enxota-a ou chega mesmo a atacá-la. Assim que a desencorajada fêmea esvoaça, ele começa a gritar por ela — "freneticamente" segundo Nikko Tinbergen, o pioneiro na historiografia da vida da garça-real.

Se ela lhe dá uma segunda oportunidade e regressa, pode muito bem dar-se o caso de ele voltar a atacá-la. Aos poucos, porém, se paciência da fêmea der para tanto, o mau humor do irascível macho vai desaparecendo e ele poderá mesmo

mostrar-se disposto a acasalar. Sente-se dividido, ambivalente. Sexo e agressividade misturam-se na sua mente e a confusão é tão profunda que, se não fosse a paciência da fêmea, esta espécie talvez não lograsse reproduzir-se. Se alguma vez houvesse um candidato avícola à psicoterapia, o macho da garça-real seria o nosso escolhido. Uma confusão mental idêntica, sobretudo nos machos, é, todavia, comum em muitas espécies, incluindo répteis, aves e mamíferos.

Uma parte do sistema de circuitos neurais do cérebro, ligada à agressividade, parece estar perigosamente em contato com a de circuitos neurais ligada ao sexo. O comportamento resultante nos é estranhamente familiar.

Mas é claro que os seres humanos não são garças.

Observa-se, frequentemente, a ambivalência, a tensão, entre a inibição e a desinibição do mecanismo agressivo no comportamento do animal.

É, literalmente, "de duas mentes". Um galo de combate, cujas bicadas e esporões são mortíferos, pode, a meio de um confronto, virar-se para o lado e apanhar com o bico uma pedra do chão que, momentos depois, deixa cair. No comportamento humano, como no dos animais, chama-se a isto "deslocamento". Os sentimentos agressivos são transferidos ou deslocados para outra pessoa, ou outra coisa, para que as tensões possam ser descarregadas sem causar danos reais. O galo não está furioso com a pedra, mas esta não só está a jeito, como serve também de alvo mais seguro.

Certos peixes tropicais machos utilizam as suas cores intensas para manterem afastados outros machos, ou seja, para protegerem territórios e fêmeas. Estas têm, no entanto, cores semelhantes. Durante a corte, a fêmea, se se sentir atraída pelo macho, retribui com os seus habituais gestos de submissão ou de disposição para a fuga e revela as suas intenções por meio de uma exibição para o macho — exibição essa, aliás, muito semelhante à própria postura agressiva do macho. Em certas espécies o macho fica enraivecido (e, provavelmente, um pouco confundido); reage exibindo-lhe o seu cromatismo em toda a plenitude e vai batendo alarmentemente com a cauda enquanto avança para ela. Mas, como referido num famoso estudo de Konrad Lorenz, não chega efetivamente a atacá-la. (Se o fizesse, deixava menos descendentes.) Em vez disso, passando de raspão pela fêmea, segue rapidamente o seu caminho e vai atacar outro indivíduo qualquer, geralmente o macho que domina o território vizinho e que talvez estivesse muito sossegado, a tratar da sua vida, vagueando no meio das algas. Por fim, as coisas lá se acalmam, O nosso protagonista deixa de atacar o vizinho e de ameaçar a fêmea, A espécie continua a existir. Neste caso, em vez de deslocar a agressão de um alvo de um inimigo imponente para um alvo inofensivo, o deslocamento faz-se ao contrário. Este tipo de redirecionamento é muito comum.

Uma vez mais, gestos, posturas e exibições de ordem sexual são muito parecidos com os de carácter violento. Podem confundir-se.

Um lobo cumprimenta outro envolvendo-lhe o nariz com a boca.

Muitos outros mamíferos fazem a mesma coisa. Estes dóceis animais selvagens poderão se assustar ao serem alvo de um cumprimento desses.

O lobo põe-se de pé sobre as patas traseiras, coloca as dianteiras nos ombros do cientista e envolve o rosto deste com as suas mandíbulas.

É apenas a sua forma de se mostrar simpático. Quando se é um animal que não sabe falar, o que está a transmitir-se claramente é: "Vês os meus dentes? Sente-os? Podia fazer-te mal, claro que podia. Mas não faço. Sou teu amigo." Uma vez mais, uma linha muito estreita separa o afeto da agressividade.

Os chimpanzês entretidos naquilo a que os homens chamam brincadeiras ruidosas afixam uma expressão tipicamente "brincalhona" para mostrarem que as suas lutas atléticas são só a fingir. As exibições feitas pelas gaivotas durante a corte foram descritas como "medo e hostilidade, ou tendências para atacar e fugir, expressas [...] de uma forma que as desmente".

Nos grous existe uma "cerimônia de apaziguamento" na qual o macho abre as asas, aumenta de tamanho, levanta o bico... e depois, ainda numa pose ameaçadora, vira-se de lado — mostrando uma parte do corpo vulnerável e visivelmente assinalada, talvez o lado ou a parte de trás da cabeça. A pantomina poderá repetir-se várias vezes e incluir um ataque a um pedaço de madeira ou qualquer outra coisa que esteja a jeito.

A mensagem que ele está a transmitir é clara: "Sou grande e ameaçador, mas não para contigo — para com os outros, os outros, os outros."

O sorriso, se calhar, tem a mesma origem. Arreganhar os dentes cerra a mensagem "cá para mim tu és comida", ou, no mínimo, "tem cuidado comigo". Contudo, na linguagem simbólica dos animais, este mal poderá suavizar-se, alterar-se: "Embora tu sejas comida, embora eu esteja bem equipado para te

comer, estás em segurança comigo." Em todo o mundo, virtualmente em todas as culturas humanas, sorrir significa afeto e companheirismo (com certas variantes que denotam uma pequena dose de nervosismo e deferência). Em todo o mundo, em praticamente todas as culturas, tanto na vida civil como na militar — nos apertos de mão, no bater palma com palma da mão, nas saudações entre os cavaleiros Sioux, nas aclamações a César e a Hitler, para fazer continência a um oficial superior ou acenar a um adeus —, nós, seres humanos, cumprimentamos com a mão direita, demonstrando, ainda a uma distância segura, que estamos desarmados e não representamos, por isso, qualquer ameaça. Numa dada espécie que desde as suas origens tem usado maças, punhais, lanças e machados esta informação é valiosa.

Com uma ou outra exceção, aparentemente, os animais não calculam de forma consciente o que deverão fazer numa dada situação e depois, analisando as alternativas, optam pela agressividade. É um processo demasiado lento sobreviver à barafunda do mundo biológico. Em vez disso, o animal pressente a ameaça ou a presa e num décimo de segundo reage. Inicia-se então uma sequência complexa de reações fisiológicas — a adrenalina inunda a corrente sanguínea, os membros começam a flectir-se —, reações essas que, por norma, aguardam dentro dele, na linha de partida, os sinais que as desencadearão.

Na arquitetura neural dos mamíferos existe um sistema de circuitos ligados para a agressão e predação. Quando uma certa região cerebral de uma gata enjaulada é estimulada eletricamente, ela começa a perseguir uma presa imaginária. Se desligarmos a corrente, ela esticará o corpo e começará a lamber as patas; a alucinação sumiu-se. Ratazanas que não olhariam duas vezes para um rato tornar-se-ão, quando se faz passar uma corrente eléctrica pelas respetivas zonas dos seus cérebros, assassinas enraivecidas — máquinas raticidas eficazes e implacáveis. Os circuitos neurais estimulados existem por um motivo; ao longo da vida do animal eles serão excitados por certas pistas vindas do mundo exterior — um movimento, um cheiro, um som, que vão causar uma estimulação eléctrica — e a maquinaria cerebral para a agressão ou predação será posta em funcionamento. Quando lhes dão um osso suculento, ainda com bocados de carne agarrada, até cachorrinhos com apenas duas semanas de idade começam a rosnar e a ladrar. A comida para cães, em biscoitos, não desencadeia a mesma reação imediata e acalorada. Os seres humanos também possuem tal mecanismo. Por vezes, um circuito que foi abaixo ou que está mal ligado pode pô-lo em funcionamento com um estímulo muito pequeno vindo do mundo exterior ou até sem estímulo nenhum.

É como se todos nós, aves e mamíferos — mas principalmente os machos — andássemos de um lado para o outro com um painel de comando, cheio de teclas, em cima de nós. Os painéis estão bem à vista, são de fácil acesso aos outros (ou até a nós mesmos — pelo que podemos exercitar-nos à nossa vontade,

um privilégio dos atletas profissionais).

Quando premidas, as teclas desinibem uma sequência de reações potentes, intensas e por vezes mortais, que, habitualmente, estão sob rígido controle. Posta assim a questão, poderá parecer estranho que a Natureza tenha feito as teclas tão fáceis de premir, tão prontamente disponíveis, tão vulneráveis à experimentação.

Uma espécie canibal de pirilampos simula a cor e frequência dos convidativos clarões de outra espécie mais atrasada de pirilampos. As teclas do acasalamento foram premidas nos insetos ingênuos: têm visões de fêmeas ardentes onde apenas está uma boca encarnada. Para atraírem acasalamento fêmeas desinteressadas ou recalcitrantes, os machos de muitas espécies mostram-se frequentemente dispostos a premir teclas destinadas a fins muito diferentes, "tais como alimentação, defesa, timidez face à agressão, ou cuidados maternos". Podem fazer uma "investida breve mas ameaçadora, chorar como uma cria, imitar um grito de alarme, andar só numa pata, como se estivessem feridos, ou (no caso dos pavões) dar bicadas no chão, como se tivessem encontrado alimento"".

Não coibidos por qualquer espécie de escrúpulo, utilizarão todos os métodos que resultem. Em muitas culturas os rapazes tentam premir todas as teclas sexuais disponíveis, fazendo talvez promessas de fidelidade e amor totalmente falsas, ou provocam-se uns aos outros, incitando à luta, fazendo alusões ofensivas à coragem do outro ou ao comportamento sexual da mãe dele. As vantagens de termos estas teclas tão prontamente ao nosso dispor devem exceder os riscos. Contudo, a inflexibilidade destas reações desencadeadas por um gatilho tão sensível podem vir a ser motivo de preocupação.

Estes padrões comportamentais estão, igualmente, codificados nos ácidos nucleicos. Toda e qualquer inibição desabrochante, todo e qualquer indício postural de submissão, estão meticulosamente apontados na linguagem ACGT. Assim sendo, não admira que haja variações na forma ou intensidade da agressão de animal para animal dentro de uma dada espécie, como de fato sucede. Se pegarmos numa comunidade de ratos e criarmos os agressivos ao pé uns dos outros e os pacíficos também uns com os outros, acabaremos por dar origem a duas linhagens de temperamento marcadamente diferente. Isto não se deve a influências exercidas em tenra idade, pois os filhos de pais agressivos, quando criados por mães pacíficas, são agressivos, e vice-versa. É do conhecimento geral que, através da seleção artificial, os criadores de cães produziram raças nervosas, excitáveis e ferozes — por exemplo, os rottweilers ou os pit bulls — e outras dóceis, amistosas, muitas vezes inúteis como cães de guarda, como os cocker spaniels. Na agressividade de ratos, a hereditariedade parece sobrepor-se muitas vezes ao ambiente doméstico. (Talvez seja ao contrário nos seres humanos ou então talvez as duas influências estejam em pé de igualdade.)

Quase todos os mamíferos sociais estão organizados em grupos de fêmeas (muitas vezes da mesma família) com as respectivas crias. Os machos, por norma ausentes, fazem sentir, ostensivamente, a sua presença quando as fêmeas estão com o cio. Podem tomar parte ativa no domínio do território, nas lutas ou no acasalamento, mas, em termos de estrutura social básica e da educação das crias, são muitas vezes uma presença na sombra. Habitualmente, os jovens são criados por fêmeas "solteiras". Entre as exceções a esta regra contam-se os chimpanzés, os gorilas, os gibões, os cães-selvagens e, talvez, os lobos. E, mais do que ocasionalmente, os homens.

Em clima temperados e polares existe uma boa razão para as crias nascerem na primavera — para que possam dispor do resto dela e de todo o Verão e Outono para crescer antes de serem obrigadas a enfrentar os rigores do Inverno. Se o período de gestação for curto (ou, como alternativa, de cerca de um ano), o acasalamento ocorrerá também na Primavera.

Conseguir que os relógios biológicos fossem inseridos nos animais para estimular o mecanismo reprodutor na altura certa, na época primaveril, e inibi-lo noutras alturas do ano deve ter ocupado enormes perspectivas de tempo evolutivo.

A seleção natural providenciou um amplo leque de pistas visuais, olfativas e auditivas com o fim de informar os machos normalmente desinteressados do fato, de outro modo indetectável, de os ovários estarem a libertar óvulos por toda a parte à volta deles. A atenção sexual noutras épocas é geralmente um esforço desperdiçado (é usado para unir macho e fêmea em espécies em que a presença de ambos é necessária para a criação das crias). Por isso a fêmea é projetada com uma espécie de calendário interno (talvez accionado pela duração do dia) e uma série de sinais e atitudes (feromonas para seduzir e poses provocantes, por exemplo). No período da corte, pontualmente, como que ativados por algum mecanismo de relógio cartesiano, ambos os sexos enlouquecem de paixão.

Se o acasalamento deve dar-se na Primavera, então a rivalidade entre os machos pela atenção das fêmeas também atinge o seu auge na Primavera.

Se a vida dos veados depende, em parte, da sua velocidade e aptidão para ripostarem quando atacados por predadores, os testes intraespecíficos de força, velocidade, capacidade de resistência e estratégia entre os machos adultos realizam-se em benefício dos genes dos vitoriosos, assim como da manada de veados. Trata-se de um combate ritualizado, quase nunca mortal. O objetivo do exercício torna-se imediatamente óbvio quando a cervo se entrega ao vencedor. Uma diversidade de situações dramáticas deste gênero, ao longo de muitas gerações, faz com que os veados se mantenham atualizados em relação aos aperfeiçoamentos hereditários nas técnicas de caça dos lobos, por exemplo.

Em muitas espécies de predadores os animais caçam em conjunto.

A presa é atraída para uma emboscada ou levada à exaustão após uma série

de fintas. Os que ficam para trás, normalmente os fracos, os jovens ou os velhos, podem ser marginalizados. Os predadores, por vezes, adotam um sistema de revezamento, o grupo um, que executa apenas as fintas, e o grupo dois, que se lhe junta para retomar o ataque quando o grupo um está exausto. A cooperação torna a caça muito mais eficaz e, assim, os predadores já podem abater animais muito maiores do que eles.

Os elementos dos grupos de caçadores têm uma espécie de código de honra: quaisquer que sejam as rivalidades entre eles, serão postas de lado durante a caçada. Também para eles "a política é esquecida à mesa das refeições". Existe dentro do grupo um conjunto de regras sociais diferentes das aplicadas fora dele. Mas é muito fácil passar do ataque a animais de outras espécies ao ataque a estranhos da mesma espécie. Isto verifica-se nos cães e nos leões, que caçam em grupo, e nas formigas e pinguins, que não o fazem. Comportam-se como se uma lealdade especial fosse devida ao grupo e apenas a ele; a desconfiança e a hostilidade aplicam-se a todos os outros, ainda que sejam da mesma espécie. E isto não se limita aos grupos de caçadores. É uma das realidades entre a maior parte das aves e mamíferos sociáveis.

O etnocentrismo é a convicção de que o nosso grupo (seja ele qual for) representa tudo o que é bom e verdadeiro, está no centro do universo social. Fazemos as coisas como devem ser feitas. A xenofobia é o temor e o ódio aos estranhos. O comportamento deles é maldoso, esquisito ou abominável. Não têm o mesmo respeito pela vida que nós temos. E, afinal de contas, preparam-se para nos dominar. Outra vez o "nós contra eles".

O etnocentrismo e a xenofobia são extremamente comuns entre as aves e os mamíferos, muito embora não constituam uma regra fixa: os bandos de aves migradoras, por exemplo, são bastante hospitaleiros para todos os recém-chegados da mesma espécie.

Se dois de nós nos virmos confrontados com algum desconhecido que tencione fazer-nos mal, a ambos, sentimo-nos motivados para pormos de lado quaisquer divergências que haja entre nós e, juntos, fazermos frente ao inimigo comum. As nossas hipóteses — quer como indivíduo, quer como grupo — de sobrevivência a um ataque melhoram substancialmente se nos associarmos aos da nossa espécie. A existência de inimigos comuns é que funciona como uma poderosa força unificadora. Os inimigos comuns é que fazem ronronar a maquinaria social. Esses grupos com tendência para a paranoia xenofóbica talvez obtenham uma vantagem coesa sobre outros que, inicialmente, se mostram mais realistas e descuidados.

Se exacerbamos a ameaça, pelo menos reduzimos as tensões internas dentro do nosso grupo; se a ameaça externa for mais séria do que intimamente calculávamos, a nossa prevenção é superior. Desde que os custos sociais se mantenham dentro de limites razoáveis, poderá tornar -se uma estratégia de

sobrevivência com bons resultados. Existe, por isso, uma espécie de contágio na xenofobia.

Mesmo entre animais que em adultos têm poucos inimigos naturais — os golfinhos, por exemplo, ou os lobos — os jovens são vulneráveis.

Há que tomar medidas especiais para os proteger. Os golfinhos adultos mantêm-se sempre muito próximos das crias; os jovens lobos são cautelosos e medrosos nos primeiros meses de vida. Muitas vezes as recém-nascidas suplicam que as alimentem com sinais visuais, e não auditivos, para não atraírem a indesejada atenção dos predadores. Estas medidas são úteis para enfrentar a violência tanto inter como infraespecífica: é pelo fato de tantos animais que vivem em grupo atacarem elementos de outros grupos que sem querer invadem o seu território que os jovens têm bons motivos para suspeitarem dos estranhos.

Entre os gnus, um herbívoro africano perseguido por muitos predadores, o bezerro põe-se tremulante de pé poucos minutos depois de nascer. Cinco minutos depois já consegue ir atrás da progenitora e no espaço de vinte e quatro horas consegue acompanhar a manada. Os gnus crescem depressa. Noutros animais, de que os seres humanos são o exemplo mais notório, os jovens nascem totalmente indefesos. Se forem abandonados pelos pais, morrerão no espaço de dias, mesmo sem predadores.

Um gnu fêmea precisa de fazer algumas concessões às crias, à parte o permitir-lhes que mamem. As mães humanas (e as fêmeas do tordo, lobo e macaco, entre muitas outras) têm de adotar um complexo repertório comportamental para que haja uma geração seguinte. Nos mamíferos superiores, estas atividades especiais podem durar anos ou até mesmo décadas — até o jovem ser quase um adulto feito. Para que um investimento tão grande se faça deve haver um benefício equivalente.

A infância prolongada dos mamíferos superiores está relacionada com o tamanho dos seus cérebros, maiores, e com a necessidade que os jovens têm de serem ensinados. Isto liberta os jovens da relativa inflexibilidade de possuírem apenas um conhecimento genético pré-programado.

Em muitos animais há um período no início da vida durante o qual ocorre uma aprendizagem profunda e irreversível, um momento, por exemplo, em que um patinho irá atrás de tudo o que mexa ao pé dele como se fosse a progenitora — ainda que seja um pioneiro barbudo no estudo do comportamento animal. A isto chama-se "estampagem". Esta, por vezes, processa-se ainda antes do nascimento. Os patinhos, antes de eclodirem, memorizam a voz de quem quer que seja que esteja a chocá-los e respondem (piando dentro do ovo). Se é uma pessoa que fala para o ovo durante o choco, será a essa voz que o patinho reagirá depois de eclodir. A estampagem pode englobar a memorização de um chamamento, uma canção, um cheiro, uma forma ou uma preferência alimentar e é acompanhada por uma profunda ligação emocional. A informação

é implantada na memória para o resto da vida.

Estes sons, cheiros e imagens estão associados a alimento, conforto, amor e segurança num mundo muitas vezes hostil. Os cordeiros, pintos e patos devem reconhecer e seguir, confiantemente, as progenitoras nas suas andanças, uma vez que o não cumprimento desta lei é punido com a morte. Não admira, pois, que a estampagem dure toda a vida. A predisposição para a estampagem está prolongada no DNA e sujeita a restrições muito rigorosas (nalguns casos a estampagem só poderá ocorrer num dado período, de um ou dois dias, ao longo de toda uma vida). Acontece é que a informação que fica tão indelevelmente gravada é condicionada pelo meio ambiente e pela experiência e difere de animal para animal.

Esta forma, o jovem pode adquirir, geralmente dos progenitores, um saber demasiado recente para ter sido inscrito na última edição dos ácidos nucleicos.

Uma tendência não focalizada para o etnocentrismo e a xenofobia poderá ser encarada como necessária em cada geração. Os grupos aos quais se deve lealdade e os que merecem ódio e desprezo especiais podem mudar de geração para geração. A estampagem é um meio de ajustar propensões gerais à realidade prática e é uma forma de educação.

O mecanismo está pronto para aqueles que sabem usá-lo. Os animais jovens possuem uma memória quase eidética, mas não têm qualquer aptidão crítica. Acreditam em tudo — seja o que for que lhes ensinem.

Como nos recorda o exemplo do séquito de patinhos desfilando bamboleantes e em adoração atrás do etólogo, a estampagem pode levar, em animais superiores não escrupulosos, a uma má utilização. Os jovens estão sempre prontos a aprender a quem devem amar e a quem odiar.

Se as vaginas e os mamilos das ratazanas que estão a amamentar avias de aleitamento" chamam-lhes os cientistas) forem regularmente embebidas em essência de limão, os filhotes machos, quando adultos, sentem-se particularmente atraídos por fêmeas que cheirem a limão antevendo as hipóteses núbéis naturalmente aromáticas e acessíveis.

Esta estampagem de um odor demonstra o quão profundamente as experiências de tenra idade podem afetar as futuras preferências e atuação sexuais. É algo como aquela frase da canção que diz "quero uma rapariga como aquela que casou com o meu querido velhote". Mas as pessoas não são ratazanas.

Com longas infâncias e estampagens produtivas, os animais podem fazer mudanças globais no seu comportamento para se adaptarem a um meio ambiente mutável — demorando apenas algumas gerações, em vez de uma idade geológica. E isso faz com que, sucessivamente, mães e filhos fiquem cada vez mais intimamente ligados. Cria algo que se aproxima do amor. Significa que diferentes comunidades da mesma espécie podem ter diferentes padrões de comportamento que são transmitidos às gerações futuras — mesmo que os

grupos sejam, em termos genéticos, basicamente idênticos. A estratégia das infâncias prolongadas e da aprendizagem precoce introduz um novo elemento: a cultura.

A vida humana começa numa corrida de um contra centenas de milhões. Os impulsivos espermatozoides são competitivos desde o início.

Mas o objetivo da rivalidade é uma cooperação da mais íntima espécie.

As duas células fundem-se num todo. Combinam o seu material genético.

Dois seres muito diferentes tornam -se um só. O ato de fazer um ser humano envolve um misto de opostos quase insólito — uma competição desesperada contra toda a espécie de adversidades e uma cooperação tão perfeita que as identidades distintas dos parceiros desaparecem. Seria uma incongruência, por parte dos seres que nascem de tão intensa rivalidade e se formam em perfeita cooperação, vituperar qualquer uma delas.

"Nos desígnios da Natureza" afirmou Marco Aurélio, "não se encontra maldade." Os animais são agressivos, não por serem selvagens, brutais ou perversos — são adjetivos com uma força explicativa muito pequena —, mas sim porque esse comportamento lhes proporciona alimento e uma defesa contra os predadores, porque dispersa a população e evita o sobrepovoamento, porque possui um valor adaptativo.

A agressividade é uma estratégia de sobrevivência desenvolvida para atender às necessidades. Coexiste, sobretudo nos primatas, com a compaixão, o altruísmo, o heroísmo e um amor terno e autossacrificante pelos filhos. E que são, igualmente, estratégias de sobrevivência. Eliminar a agressividade seria uma estupidez, assim como um objetivo não alcançável — está demasiado profundamente inculcada em nós. O processo evolutivo encarregou-se de atingir o nível correto de agressividade — nem demais, nem de menos — e os apropriados inibidores e desinibidores.

Nós resultamos de uma mistura turbulenta de tendências contraditórias.

Não deverá constituir qualquer surpresa que, na nossa psicologia e atuação social, prevaleça uma tensão idêntica entre polos opostos.

Domínio e submissão

Quando deixarmos de olhar para um ser orgânico como um selvagem olha para um navio, ou seja, como algo que ultrapassa a sua compreensão, quando encararmos todos os produtos da natureza como possuidores de um longo historial, quando consideremos cada estrutura e instinto como a sùmula de muitos processos, todos eles úteis ao seu possuidor, da mesma forma que cada grande invenção mecânica é a sùmula de labor, experiência, raciocínio e até erros crassos de numerosos trabalhadores, quando, pois, assim encararmos cada ser orgânico, quão muito mais interessante — e falo por experiência — se tomará o estudo da história natural!

CHARLES DARWIN, *A origem das espécies*

Ordem. Hierarquia. Disciplina.

BENITO MUSSOLINI, slogan nacional

Os dois crótalos deslizam em direção um ao outro, agitando a língua bifida. Lentamente, entrelaçam-se num lânguido abraço. Erguem-se cada vez mais alto do chão. As reluzentes espirais formam um movimento de fluxo e refluxo, como um eco macroscópico da sua realidade microscópica subjacente, criam uma dupla hélice.

Em tempos os observadores concluíram tratar-se de uma dança de corte reptiliana. Não se deram, porém, ao trabalho de capturar as cobras para determinarem qual o sexo de ambas. Quando se faz isso, vem a descobrir-se que tanto uma como outra são machos. Então que estão eles a fazer?

Dado que são conhecidas relações homossexuais em todo o reino animal, poderia tratar-se ainda de uma dança de corte — só que ela normalmente acaba com uma das cobras a deitar a outra ao chão sem que se tenha dado qualquer contato sexual. Em vez disso, este ritual de hipnotismo serpentino parece ser uma luta, uma espécie de braço de ferro, realizada segundo regras estritas. Que saibamos, nunca nenhum dos lutadores foi mordido ou ficou sequer magoado. Quando o duelo acaba, o que foi dominado aceita a derrota e afasta-se na sua

locomoção deslizante.

Estarão a competir pela posse de uma fêmea? Por vezes, não há nenhuma fêmea à vista, incitando o seu paladino ou disponível como recompensa para o vitorioso. Trata-se, no mínimo, de uma luta por causa da hierarquia, para determinar qual é a serpente mais importante — o que não exclui a possibilidade de se tratar também de um encontro homossexual: a competição masculina pelo domínio, expressa numa metáfora homossexual, é uma característica muito comum entre os animais.

Perder o combate é, aparentemente, um duro golpe na autoconfiança da cobra. Mostra-se tristonha e desmoralizada, incapaz, muitos dias mais tarde, de se defender até mesmo de rivais mais fracos. Eis um mecanismo pelo qual as lutas pelo domínio se convertem, posteriormente, num acasalamento bem sucedido: uma serpente fêmea, ao encontrar um macho solitário, imitará o comportamento masculino e erguer-se-á como que a preparar-se para o desportivo combate. Se, ainda desalentado pela última derrota, ele não aproveitar a oportunidade com suficiente energia, ela vai procurar um parceiro noutra qualquer. Quase sem exceção, as fêmeas acabam por acasalar com os vencedores.

Entre os crótalos um macho tomará uma ou mais fêmeas sexualmente receptivas sob a sua "proteção" e tudo fará para desencorajar a aproximação de outros machos. Defende e luta por territórios específicos, sobretudo os que contiverem recursos importantes para a próxima geração de serpentes. A mais célebre serpente crotalídea americana, a cascavel, não acasala ao sair da hibernação na Primavera e espera até finais do Verão, quando um macho tem de fazer um esforço considerável para seguir o rasto de uma fêmea.

Em contraste, as cobras listadas de Manitoba hibernam em enormes covis, onde chega a haver uns 10000 indivíduos, o proverbial poço das cobras. Na Primavera as fêmeas estão sexualmente receptivas quando saem, uma a uma, do covil. É uma coisa boa também: aguardando impacientemente, está uma multidão de vários milhares de machos, que se atiram a cada fêmea que sai, formando uma "bola de acasalamento" revolta e orgiaca, mas largamente infecunda. A competição entre os machos é feroz, tanto pré como pós-coito; após a cópula, o vencedor introduz um tampão vaginal para que nenhum rival possa fecundar a "sua" fêmea no caso de ele não o ter conseguido. Mesmo entre as cobras, existe um núcleo de comportamento básico — incluindo o domínio, a territorialidade e o brio sexual — que os seres humanos não têm qualquer dificuldade em identificar.

Com pouquíssimas exceções, as sociedades animais não são democracias.

Algumas são monarquias absolutas, outras oligarquias flexíveis, outras ainda — especialmente pelo lado feminino — aristocracias hereditárias.

As hierarquias de domínio existem em quase todas, exceto nas mais solitárias, as espécies de aves e mamíferos. Há uma ordem de importância baseada

sobretudo na força, tamanho, coordenação, coragem, belicosidade, informação social. Por vezes, consegue-se prever, só com um olhar, quem é o dominante: o veado adulto com mais pontas na armação, por exemplo, ou aquele gorila enorme, espetacularmente bem musculado, com o dorso prateado. Noutros casos é alguém que nunca nos passaria pela cabeça, alguém que não possui nenhuma postura física imponente, alguém cujas capacidades de liderança talvez sejam notórias para os animais que estamos a observar, mas não para nós.

O animal dominante — eleito em combate ritualizado ou, ocasionalmente, numa luta a sério — chama-se "alfa", como a primeira letra do alfabeto grego. Depois do alfa vem o beta, depois gama, delta, zeta, eta... assim sucessivamente, até o ômega, a última letra do alfabeto grego.

Na maioria das vezes o alfa é senhor absoluto do beta, o qual lhe demonstra respeitosa e a sua submissão, o beta senhor do gama, o gama senhor do delta, e assim sucessivamente, até a base da hierarquia.

O macho alfa exibe, durante 100% do tempo, um comportamento dominador na hierarquia masculina, o macho, ou machos, ômega durante todo tempo, revelando os de permeio frequências intermédias.

À parte a vaga satisfação intrínseca de intimidar os outros, uma elevada "posição social traz muitas vezes consigo certos benefícios de ordem prática como privilégio de jantar primeiro e escolher os melhores pedaços, por exemplo, ou o direito de ter relações sexuais com quem lhe apeteça. Os mais acalorados entusiastas das hierarquias são quase sempre os machos, muito embora existam livremente em muitas espécies hierarquias femininas em paralelo. Os machos dominam, por regra, todas as fêmeas e todos os jovens. Entre as comparativamente raras espécies em que por vezes as fêmeas dominam os machos inclui-se a dos macacos-de-face-negra, os tais que mantêm a calma em situações de sobrepopoamento.

Embora o acesso privilegiado a fêmeas desejáveis não seja uma regalia inerente ao estatuto elevado, é, no entanto, uma vantagem frequente.

Numa população de ratos, os três primeiros da hierarquia foram responsáveis por 92% das inseminações. Num estudo sobre os elefantes-marinhos, os machos nos primeiros 6% da hierarquia dominante fecundaram 88% das fêmeas. Os machos de estatuto elevado têm muitas vezes de se esforçar bastante para impedirem que os de estatuto inferior fecundem as fêmeas. Essas, por vezes, agem de modo a incentivarem a rivalidade entre os machos. Se os machos dominantes é que vão gerar quase todas as crias, então é óbvio que existe uma importante vantagem seletiva em ser-se um macho dominante. quaisquer aptidões herdadas que predisponham à conquista, conservação e fruição do domínio espalhar-se-ão rapidamente por entre a população — ou, pelo menos, entre os machos. Com esta finalidade, serão reconfiguradas, pela evolução, as constituições sociais e individuais. Com efeito, parecem existir zonas do cérebro

que controlam o comportamento dominador.

A subida de estatuto não é normalmente resultado de trabalho social na comunidade ou de expulsão de invasores. A promoção advém principalmente de lutas do grupo — sobretudo ritualizadas, por vezes verdadeiras.

Darwin entendeu claramente como é que a seleção natural podia provocar isso:

A lei do combate pela posse da fêmea parece prevalecer em toda a enorme classe dos mamíferos. A maioria dos naturalistas concordarão que a superioridade do macho em tamanho, força, coragem e pugnacidade, as suas armas de combate especiais, assim como os seus também especiais meios de defesa, foram adquiridos, ou modificados, pela forma de seleção a que chamei sexual. Isto não depende de nenhuma superioridade na luta geral pela vida, mas sim do fato de certos indivíduos de um sexo, geralmente o masculino, conseguirem dominar outros machos e deixar um número maior de descendentes para herdarem a sua superioridade do que os deixados pelos machos que não o conseguiram.

Se for um segundo-tenente na hierarquia e desejar ser promovido, desafiará o seu primeiro-tenente, o qual irá desafiar o capitão dele, este o seu major, e assim sucessivamente até o cimo da escada. Pelo menos neste aspecto, as hierarquias dominantes dos animais diferem das hierarquias militares dos homens. Talvez a feroz competição em certas hierarquias empresariais forneça um exemplo melhor. No caso de um desafio bem sucedido, os dois animais trocam, por vezes, de estatuto, prata por ouro. Os debilitados por doenças, ferimentos ou velhice descem normalmente de posto.

"Esta cidade não é suficientemente grande para nós os dois" não é a forma pela qual as hierarquias de domínio funcionam normalmente.

Quando confrontado com um macho alfa irascível, um indivíduo tem outra opção, para além de lutar ou fugir. Pode render-se. Quase todos o fazem. Os machos subordinados insinuam-se junto dos que estão no topo da hierarquia através de repetidas atitudes obsequiosas. Pela sua proximidade do poder, os que estão na categoria a seguir tendem a obter acesso ao alimento e às fêmeas, os restos deixados pelos alfas. Por vezes, os machos dominantes estão tão ocupados com as suas funções de policiamento que os subordinados na hierarquia conseguem arranjar encontros sexuais que jamais lhes seriam permitidos se os alfas estivessem menos atarefados. A fertilização sub-reptícia de fêmeas quando o macho alfa está distraído chama-se "cleptogamia". Os "beijos roubados" têm quase o mesmo sabor. Ser alfa é, portanto, apenas uma estratégia dos machos para darem continuidade às suas linhagens. Ser beta ou gama com uma tendência para a cleptogamia é também uma estratégia. Existem outras.

Uma hierarquia de domínio sem ambiguidades, bem definida, minimiza a violência. Existe uma grande dose de ameaças, intimidação e submissão ritual,

mas as agressões físicas são raras. A violência dá-se, sim, quando a organização hierárquica tem pouca firmeza ou passa por uma -situação de mudança. Quando os jovens machos tentam ocupar o seu lugar na hierarquia, ou quando há uma luta no topo pelo estatuto de alfa, nesses casos pode haver lesões graves, até mesmo mortes em combate.

Se, porém, não nos importarmos de estarmos permanentemente subordinados aos nossos superiores diretos, as hierarquias de domínio proporcionam um ambiente pacífico e ritualizado, com poucas surpresas. Talvez seja esse, em parte, o atrativo para os seres humanos que se sentem fascinados pelas hierarquias religiosas, acadêmicas, políticas, policiais e empresariais e pelas instituições militares em tempo de paz. Quaisquer que sejam os inconvenientes que elas possam trazer, são largamente compensados pela estabilidade social resultante. O preço talvez seja pago em ansiedade — ansiedade quanto a possíveis ofensas feitas aos que têm um estatuto superior, por ser considerado insuficientemente respeitador, por se esquecer de si mesmo, por cometer crimes de lesa-majestade.

Na manutenção da hierarquia de domínio todos os conflitos (mormente os combates rituais ou simbólicos) são entre animais que se conhecem bem um ao outro. Mas a agressão intraespecífica xenofóbica é diferente, verificando-se entre animais sem quaisquer laços, relacionamento ou até mesmo familiaridade perceptíveis. Trata-se de um recontro com alienígenas de cheiro estranho, sendo o resultado mais provável haver baixas e mortes.

Quando um rato desconhecido aparece, as ratazanas largam o que estão fazendo e o atacam — as ratazanas dominantes atacam o intruso pelas costas e muitas vezes montam nele, ao passo que as ratazanas subordinadas atacam o intruso pelos flancos e raramente o montam. Cada um à sua maneira. Entre ratos que vivem em grupos pequenos, os do topo da hierarquia tendem a ser mais ativos nas rixas, intimidações e lutas, a reagir às coisas novas e a gerar prole. Têm também uma pelagem mais lustrosa do que os machos subordinados. Todavia, quando chega a vez de lutar com ratos de outro grupo", de repente a democracia entra em cena e os subordinados lutam lado a lado com os alfas.

A estrutura mais simples de uma hierarquia de domínio é linear ou retilínea. É isso que temos vindo a descrever. O soldado obedece ao cabo, o cabo ao sargento (e, se olharmos com mais atenção, veremos que há várias graduações muito

finas nos postos de soldado, cabo e sargento), o sargento ao segundo-tenente, etc., passando pelo primeiro-tenente, capitão, major, tenente-coronel, coronel, general-brigadeiro, major-brigadeiro, tenente-general, o velho general e o general de divisão ou marechal de campo.

As instituições militares de diferentes nações têm designações diferentes para os vários postos, mas a ideia básica é a mesma. Toda a gente sabe qual é o seu posto. A deferência é a unidade monetária usada de subordinado para superior. A homenagem está paga.

As hierarquias lineares são um exemplo de organização social facilmente observável nas aves de capoeira, que é de onde vem a expressão coloquial *pecking order*. Está particularmente bem definida entre as galinhas. (Nos mamíferos a hierarquia social é muitas vezes o fato mais importante da vida social do macho.) E, uma vez mais, a galinha alfa dá bicadas na beta e em todas abaixo desta, a beta dá bicadas na gama e em todas abaixo desta, e assim sucessivamente, até a base, à pobre da ômega, que não tem ninguém a quem dar bicadas.

Os machos de alta patente procuram monopolizar sexualmente as galinhas, mas, por vezes, não o conseguem. Os galos dominam as galinhas, exceto em raras ocasiões; a expressão galo sem crista aplica-se às exceções e teve origem na observação diária da vida de um a capoeira.

Com grandes populações, uma estrutura hierárquica linear é rara; em vez disso, surgem pequenos circuitos triangulares completos, nos quais delta domina épsilon, épsilon domina zeta, mas zeta, para além de dominar eta, também domina delta, ou talvez alguém de estatuto ainda mais elevado na hierarquia. Isto conduz a uma complexidade social que poderá receber a oposição de frangos intransigentes e conservadores.

Como se estabelece a hierarquia de domínio? quando dois frangos são apresentados um ao outro, segue-se normalmente uma breve alteração —

envolvendo uma boa dose de cacarejos, pios roucos, bicadas e penas pelo ar. Ou então um dos frangos lança um olhar atento ao outro e se rende sem dar luta, como é habitualmente o caso quando um frango imaturo se vê confrontado com um adulto sadio. Entre galinhas vigorosas, a vencedora é a que luta melhor ou a melhor nas fintas. O jogar em casa é uma vantagem a ter em conta: uma galinha tem mais hipóteses de ganhar o combate no seu próprio quintal do que no da adversária.

Agressividade, bravura e força têm, todas, o seu papel a desempenhar.

Após um único exemplo de combate pelo domínio, o relacionamento entre as duas galinhas é muitas vezes frio; a de patente mais alta tem o direito de dar bicadas na de patente mais baixa sem medo de retaliações.

Os bandos em que as galinhas dominantes são regularmente retiradas e substituídas por outras estranhas lutam mais, comem menos, perdem peso e põem menos ovos. Em termos de resultados futuros, a hierarquia social serve o interesse dos frangos.

"Quem é o galinha?" é um jogo de rapazes que surgiu na América nos anos 50 e no qual cada um ameaça o outro para ver quem desiste primeiro.

O exemplo mais conhecido consiste em acelerar os dois automóveis em direção um ao outro e o que se desviar primeiro pode salvar a sua vida e, incidentalmente, a do rival), mas perde o estatuto. Chamar "quem é o galinha?" ao jogo revela as suas profundas origens evolucionistas. Ser galinha, nessa mesma cultura juvenil, significa ter medo de realizar um ato arriscado ou heroico. Evoca-se, uma vez mais, o comportamento dos subordinados na hierarquia de domínio da capoeira; uma vez mais, a escolha das palavras denota, se não um verdadeiro conhecimento, pelo menos uma suspeita das raízes animais dessa prática.

Outra forma pela qual a nossa percepção de domínio animal se insinuou na linguagem e se revela útil ao descrevermos o nosso próprio comportamento é o uso dos termos ganhão para o macho alfa e arraia-miúda para os outros todos. Quando dizemos que apoiamos a arraia-miúda no esporte ou na política, estamos a revelar um conhecimento da hierarquia de domínio, das suas injustiças e reveses de fortuna.

Existem sistemas sociais monárquicos em que toda a gente é dominada pelo macho alfa, ou pelos poucos machos de alta patente, e raramente se verifica qualquer conflito no resto do grupo. O macho dominante gasta uma parte considerável do seu tempo a apaziguar subordinados indisciplinados e a resolver questões. Por vezes, a justiça é um pouco severa, mas frequentemente basta um simples latido ou arreganhar os dentes. É principalmente nesses sistemas que as hierarquias de domínio trazem com elas a estabilidade social. Os machos de muitas espécies desenvolveram um argumento poderoso. A vida seria muito mais perigosa se de cada vez que duas piranhas macho, dois leões, dois veados ou dois

elefantes tivessem um desaguado isso desencadeasse um combate até a morte. A hierarquia de domínio — com as respectivas posições sociais fixadas por períodos de tempo consideráveis e a institucionalização de combates rituais, em vez dos verdadeiros, na resolução de conflitos graves — é um mecanismo-chave na sobrevivência. Há nisso não só uma vantagem genética para o macho dominante, mas também para todos os outros. Pax dominatoris. Mesmo que se tenha de aturar uma data de abusos, mesmo que por vezes nos insurjamos contra os superiores, há um ambiente seguro, talvez até mesmo confortável, num sistema desses — onde toda a gente sabe qual é o seu lugar.

Então que tipo de seleção é esta? É, simplesmente, uma seleção individual para o macho alfa, em que os benefícios para os outros machos são puramente acidentais? É uma seleção de parentesco, dado que os machos de posição inferior não são parentes muito afastados do alfa?

É uma seleção de grupo porque um grupo assim, estruturado e estabilizado por uma hierarquia de domínio, tem mais possibilidades de sobreviver do que outro em que os combates de morte sejam a regra? Serão estas categorias separáveis e distintas?

O alfa poderá ter intenções de atacar um inferior desrespeitoso, mas, se este último adotar as posturas de submissão características da espécie, o primeiro sente-se na obrigação de poupá-lo. Não se sentaram a uma mesa para estabelecerem um código moral, não desceram a montanha

transportando tábuas de mandamentos, mas as inibições à violência, por meio de posturas e gestos, funcionam de uma forma parecida com um código moral.

Um dos exemplos mais espetaculares do comportamento dominador em grupos — conhecido entre animais tão diferentes como aves, antílopes e (talvez) mosquitos — chama-se lek

Os leks são torneios realizados antes e durante a época de reprodução, dia após dia, em que o mesmo grupo de machos se encontra num local tradicional e adota as mesmas posições individuais numa arena, ocupando e defendendo cada um deles um pequeno território ou domínio. De uma forma intermitente ou contínua, defrontam-se com os vizinhos, um de cada vez, ou exibem uma plumagem imponente, proezas vocais ou estranhos exercícios de ginástica [...] Conquanto possuam territórios, respeitam, mesmo assim, uma hierarquia, com os machos do topo colocados tipicamente no meio e os aspirantes, de patentes inferiores, alinhados exteriormente. A seu devido tempo, as fêmeas dirigem-se para essas arenas para serem fecundadas e geralmente encaminham-se para um ou outro dos dominantes postado no centro".

Talvez o romper da primavera em Ft. Lauderdale ou Daytona Beach seja um dos eventos mais puramente lekianos à escala dos homens.

Entre répteis, anfíbios e até mesmo crustáceos, o comportamento dominador é comum. Os varanos (tal como os dragões de komodo) são muito bons em exercícios de intimidação, ritualizados e estereotipados.

Batem ou dão chicotadas com as caudas, erguem-se nas patas traseiras, insuflam as gargantas e, se o rival ainda não se rendeu, tentam atirá-lo ao chão. Nos crocodilos o domínio afirma-se com batidas da cabeça na água, rugidos, uivos, perseguições e mordidelas, quer a fingir, quer a sério. Quando interrompida no seu abraço de acasalamento, uma rã macho coaxa; quanto mais potente for o seu coaxar, maior será nele implícito o tamanho do seu corpo e mais intimidado se sentirá o suposto intruso. Uma rã da América Central, do género *Dendrobata*, sem dentes e intensamente colorida, intimida os forasteiros executando uma vigorosa sequência de elevações. Mas, no que toca aos lagartos pequenos, nos quais a agressividade é libertada sazonalmente quando a cabeça dos machos adquire um tom vermelho-vivo, as vantagens da intimidação pela trapaça são muitas vezes esquecidas e os dois rivais desfazem-se um ao outro sem que pelo menos haja um preliminar inchaço das gargantas.

Quando os caranguejos-eremitas são apresentados, dedicam alguns segundos a tirar as medidas um ao outro — esfregam-se mutuamente com as antenas; em seguida, o mais pequeno rende-se prontamente ao maior.

As moscas-de-olhos-pedunculados fazem o mesmo; os indivíduos mais dominadores são os que tiverem os olhos mais afastados.

É raro um macho começar logo por ser alfa. Normalmente, tem de trabalhar para subir na escala. Seria, no entanto, um erro mostrar-se demasiado belicoso nos interregnos entre desafios. Mesmo os muito ambiciosos têm necessidade de possuir um dom para a subordinação e a submissão. É igualmente difícil prever quem irá atingir o estatuto mais elevado. Por vezes, a autoridade é atribuída, pelo

rumo dos acontecimentos, a animais que nem sonhavam com isso. Consequentemente, todos precisam de ser capazes de estar à altura da situação. Quando se pertence a uma hierarquia linear, há que saber dominar os que estão abaixo de nós e obedecer aos que estão acima. Deverá bater, dentro do mesmo peito, uma tendência para o domínio e para a submissão. Desafios complexos dão azo a animais complexos.

Nada do que dissemos até agora nos indica seja o que for sobre as preferências da fêmea. E se ela achar o macho alfa arrogante, rude, demasiado seguro de si mesmo? Ou, pura e simplesmente, feio? Terá ela o direito de o recusar? Pelo menos entre os hamsters não é opção que se ponha.

Eis uma experiência feita com hamsters da Síria pela psicóloga Patricia Brown e seus colegas: para começar, os machos, agrupados segundo o tamanho e o peso, tiveram oportunidade para conviverem uns com os outros, aos pares, com vista a estabelecerem o domínio. Entre as atitudes consideradas dominantes registraram-se as perseguições e as mordidas; posturas defensivas, fugas, caudas erguidas e uma submissão totalmente cobarde foram classificadas como traços de subordinação. Os dominantes registraram um número de atos agressivos dez vezes superior aos revelados por igual número de animais subordinados; estes somaram um número de atos submissos dez vezes superior aos considerados dominantes. Nunca foi preciso mais de uma hora para que um par de hamsters decidisse quem era o dominante e quem era o subordinado.

Ora, apesar de estes machos saberem lutar, nunca haviam tido qualquer experiência sexual. Cada um deles foi obrigado a usar um pequeno arrieiro de couro preso a uma corrente que, tal como a trela de um cão, limitava o espaço em que podia movimentar-se. A seguir foi libertada uma fêmea em período de ovulação; ela tinha livre acesso aos machos presos, mas, para além de um certo ponto, as trelas deles não lhes permitiam segui-la nem prestar-lhe atenções indesejadas. Qualquer contato sexual a haver ao largo teria de ser sob as

condições impostas por ela.

Podemos imaginá-la a mirar demoradamente, com um olhar frio e desdenhoso, os machos, com os seus ridículos fatos de couro. Dado que o conflito pelo domínio ocorrido momentos antes havia sido principalmente ritual, não se viam ferimentos que pudessem revelar qual deles era o animal subordinado. Cada macho estava dentro da sua área, isolada por divisórias, pelo que não conseguiam ver-se um ao outro nem indicar à fêmea qual o respetivo estatuto por meio de atitudes dominadoras ou submissas. Iria ela, apesar da ausência de sinais visíveis aos observadores humanos, escolher o macho dominante? Ou acharia mais atraente qualquer outro traço? As fêmeas não se mostraram nem hesitantes nem pudicas. Em menos de cinco minutos cada uma delas apresentou-se a um dos machos, disposta a acasalar. Em todos os casos o escolhido foi o macho dominante. Não houve necessidade de qualquer conhecimento anterior. Fosse lá como fosse, ela sabia. Não houve perguntas a respeito do estatuto que ela tinha, da sua família, perspectivas financeiras ou a gentileza do seu carácter. Todas as fêmeas estavam ansiosas por acasalar com o macho dominante.

Como é que ela soube? A resposta parece ser a de que ela detectou o cheiro da dominação. Existe, literalmente, uma química entre eles, o cheiro do poder. Os machos dominantes exalam algum eflúvio, alguma feromona de que os subordinados não dispõem.

"Sou uma celebridade. É isso que as celebridades fazem.", declarou o antigo campeão de pesos-pesados Mike Tyson ao explicar os imensos convites que lhe faziam para integrar o júri de praticamente todos os concursos de misses. O ex-secretário de Estado norte-americano Henry Kissinger, que não era famoso pela beleza, explicou desta forma a atração que uma bonita atriz sentia por ele: "O poder é o maior afrodisíaco."

Os machos dominantes preferem ter relações sexuais com fêmeas atraentes. As fêmeas fazem tudo para os seduzirem. Aninham-se, erguem os quartos traseiros, levantam as caudas para o lado. (Voltamos aos hamsters.) Na experiência de Brown, com os roedores-em-blusão-de -motociclista, durante a primeira meia hora de acasalamento, o número de "cópulas" por parte dos machos dominantes foi de uma média de 40; os subordinados que ainda conseguiram marcar alguns pontos (normalmente depois de os dominantes terem acabado) atingiram uma fraca média de 1,6 em meia hora.

Agora suponha o leitor que cresce numa sociedade em que é esse o comportamento-padrão da comunidade. Não seria levado a concluir que o animal que está por cima e a executar repetidas investidas pélvicas é o parceiro dominante, ao passo que o que se aninha, o que se mostra receptivo e passivo, lhe está subordinado? Seria de admirar que este poderoso símbolo de domínio e submissão estivesse generalizado no vocabulário gestual e corporal dos machos obcecados pelo seu estatuto social?

Antes da invenção da linguagem, os animais precisam de símbolos claros para comunicarem entre si. Existe uma linguagem não verbal e bem desenvolvida à qual já nos referimos, incluindo frases como "estou de barriga para o ar e rendo-me" ou "podia morder-te, mas não o faço; portanto, sejam os amigos". Seria muito natural se no dia a dia a reafirmação do lugar na estrutura hierárquica fosse efetuada por meio de breves atos de cobrição cerimoniais de machos por machos. O que cobre é dominante; o que é coberto é o subordinado. Não é necessária qualquer cópula. Essa linguagem simbólica está de fato generalizada e analisá-la-emos mais aprofundadamente em capítulos posteriores. Pode ter pouco ou nenhum conteúdo sexual premeditado.

Em condições naturais, os vulgares ratos-comuns — a mesma variedade cuja estrutura social entrou em colapso nas experiências de Calhoun acerca do sobrepovoamento — organizam-se em hierarquias sociais. Um dominante pode acercar-se de um animal submisso, cheirá-lo e lambe-lo a região anogenital e montá-lo pela parte de trás, segurando-o com as patas dianteiras. O animal submisso elevará então os seus quartos traseiros como que a informá-lo de que está ansioso por ser montado.

A agressividade masculina na manutenção da hierarquia de domínio inclui violentas pancadas com os flancos, rebolar-se no chão acompanhado de patadas, imobilizar o adversário com as patas dianteiras e o pugilismo — os dois animais colocam-se efetivamente na ponta das patas e atacam com golpes diretos esquerdos e de baixo para cima direitos. Em condições normais, é raro algum sair ferido.

Mesmo entre as lagostas, a postura agressiva é ereta — exatamente nas pontas das patas (ou, pelo menos, nas pontas das tenazes). A postura de submissão é rasteira ao solo, de patas um pouco em gancho. A ideia é dar a entender que não se consegue (rapidamente) fazer mal nenhum ao outro mesmo que se queira. Entre os seres humanos existem muitas atitudes de carácter idêntico. A polícia, ao confrontar-se com suspeitos possivelmente armados, dá-lhes ordem para que levantem os braços (para que se veja bem que não têm armas), para entrelaçarem as mãos na nuca para se virarem para uma parede, formando um ângulo de grande inclinação (para que tenham de se apoiar com as mãos) ou para se deitarem no chão. As palavras submissas são válidas só por si ("não queria fazer nada, a sério!"), mas um, ou uma, agente da polícia que está a

arriscar a sua vida em cumprimento do dever exige uma garantia postural mais firme.

Em quase todos os mamíferos superiores a cópula efetua-se com o macho a penetrar a vagina da fêmea por trás. A fêmea aninha-se para ajudar o macho a montá-la. Poderá fazer alguns movimentos especiais para o ajudar na penetração e esses movimentos, tal como os uivos e rosnidos, passam a fazer parte da linguagem simbólica da excitação.

O motivo por que a fêmea se aninha é, em parte, para proporcionar um ângulo de penetração favorável, mas indica também que ela não faz qualquer intenção de sair dali. Não se prepara para fugir. Algo semelhante se observa em muitas outras espécies. Um besouro macho executa uma sedutora dança de sapateado em cima da carapaça da fêmea — batendo, consoante as diversas espécies de besouros, com as patas, antenas, mandíbulas ou órgãos genitais — e ela fica imediatamente imobilizada.

A estranha atração exercida nos homens por pés pequenos e grotescamente deformados (na China há quase um milénio) e pelos saltos muito altos (em toda a civilização ocidental), assim como as tradicionais roupas coleantes das mulheres e a ideia da fragilidade feminina em geral, podem ser uma manifestação humana desse mesmo simbolismo.

Em muitas espécies o macho alfa ameaça sistematicamente todo e qualquer outro macho que tente acasalar com qualquer fêmea do grupo, sobretudo quando há possibilidades de concepção. Em virtude das fecundações clandestinas feitas por machos subordinados — cleptogamia —, nas quais as fêmeas são amiúde parceiras voluntárias, o alfa nem sempre é bem sucedido; está, porém, altamente motivado para o tentar. Isto verifica-se também dentro de hierarquias de domínio feminino. Nas aves domésticas, por exemplo, a fêmea alfa tende a agredir qualquer outra que ouse sequer aproximar-se de um macho adulto durante a época de reprodução.

No caso dos babuínos, entre os quais existe uma hierarquia de domínio feminino, as fêmeas de categoria superior não acasalam, em média, mais vezes durante o período de ovulação do que as de categoria inferior; só que as de categoria inferior raramente dão à luz. Há algo na sua inferioridade hierárquica que lhes inibe a fertilidade. Talvez anunciem uma ovulação quando, na realidade, não foi libertado nenhum óvulo ou tenham, possivelmente, muitos abortos

espontâneos. Mas, seja qual for a razão, o seu estatuto inferior impede-as de terem crias. Nos saguis, as fêmeas subordinadas tendem a ocultar as suas ovulações, mas, quando se veem livres da hierarquia de domínio feminino, engravidam rapidamente.

Desta forma, os genes que contribuem para uma elevada posição social na hierarquia feminina — uma maior estatura, por exemplo, ou superiores aptidões sociais — são preferencialmente transmitidos à geração seguinte. O que tenderá a consolidar uma aristocracia hereditária.

No gado bovino e em muitos outros animais o macho alfa pode tentar reunir à sua volta um harém de fêmeas e afugentar os outros machos, mas o seu êxito é muitas vezes limitado. Passada a época da reprodução, os machos regressam à sua vida solitária e as fêmeas (e jovens) retornam a sua própria agregação social. Entre os veados chama-se a isto um grupo cerval e impõe a sua própria hierarquia de domínio. Habitualmente, a chefe dessas comunidades é eleita, não graças à trapaça, a ameaças ou à capacidade de luta, mas pela idade: quem chefia é a mais velha das férteis. (É também essa a convenção adotada pelas manadas só de fêmeas de elefantes africanos; mesmo quando se compõem de centenas de membros, a estrutura social mantém-se extremamente estável.) Nestes grupos, a organização parece estar centrada na proteção. Quando são atacadas, compõem uma defesa em forma de losango, ou então fusiforme, com a fêmea alfa a comandar e a beta a apoiar a retaguarda. Se os atacantes estiverem a ganhar terreno, a fêmea beta poderá avançar corajosamente para desafiar o predador dominante. Enquanto o resto do grupo se põe em fuga, a alfa e a beta vão-se revezando no posto de sentinela.

Nas escaramuças as vantagens da hierarquia de domínio tornam-se óbvias. Até mesmo mamíferos fêmeas que pouco entusiasmo denotam pelo poder individual irão lutar em defesa das hierarquias em períodos de crise. Assim, as hierarquias de domínio têm, pelo menos, duas funções extremamente úteis tanto para os indivíduos como para o grupo: reduzem as lutas perigosas e que criam divisões dentro do grupo (promovendo aquilo a que poderíamos chamar estabilidade política) e reforçam-se perante conflitos intergrupais ou interespecies (proporcionando aquilo a que poderíamos chamar poderio militar).

Uma terceira e significativa vantagem das hierarquias de domínio consiste em que propagam, preferencialmente, os genes dos alfas, os que são mais aptos

em termos físicos ou comportamentais. Poder-se-ia imaginar uma estratégia condicional, comum a todos, que rezaria mais ou menos assim: "Se sou grande e forte, intimidado; se sou pequeno e fraco, rendo-me." Isto beneficia toda a gente de uma forma ou outra e o único ajustamento recai sobre o "eu".

Sendo humanos, sentimos naturalmente uma pontinha de revolta quando nos imaginamos atirados para uma dessas hierarquias dominantes, com a sua cobarde subserviência e manifestos atos de crueldade.

Sendo humanos, podíamos também imaginar os prazeres de uma máquina social a funcionar bem, na qual todos sabem qual é o seu lugar, na qual ninguém sai da linha nem causa problemas, na qual a deferência e o respeito pelos superiores são rotineiramente demonstrados. Conforme sejamos produto de uma educação, ensino ou sociedade mais democráticos ou mais autoritários, também acharemos que os benefícios da hierarquia de domínio superam quaisquer afrontas à liberdade e dignidade, ou vice-versa.

Mas esta discussão ainda não é sobre nós. Os seres humanos não são veados, hamsters ou babuínos hamadriadas. Para essas espécies, a análise custos-benefícios já foi feita. Para elas, lei e ordem são o que há de melhor. Não é uma verdade manifesta que haja nos hamsters direitos e privilégios individuais inatos a necessitarem de proteção institucional.

Para entrar no jogo hierárquico é necessário, no mínimo, ser capaz de fixar quem é quem, identificar os postos e reagir da forma adequada, dominadora ou submissa, consoante a situação o exigir. As categorias não são vitalícias, pelo que nos será dada oportunidade para reavaliarmos e reconsiderarmos fatos de extrema importância. As hierarquias de domínio trazem benefícios, mas exigem atividade mental e flexibilidade. Não basta ter herdado instruções nos ácidos nucleicos quanto à forma de ameaçar ou submeter-se. Há que ser capaz de aplicar adequadamente tais atitudes a uma plêiade variável de conhecidos, aliados, rivais, amantes, cuja posição dominante é circunstancial e cuja identidade e situações atuais não estarão, provavelmente, codificadas nos ácidos nucleicos.

Como acontece em relação às estratégias de caça e fuga, ou à aprendizagem com os progenitores, as hierarquias exigem inteligência. Apesar de tudo, as instruções contidas nos genes exercem muitas vezes um controle mais amplo do que qualquer que seja a sabedoria existente no cérebro.

Num passado remoto os animais não devem ter sido grandes peritos nas

distinções individuais, contentando-se com isto apenas: "Se ele libertar a minha fragrância sexual preferida é porque é o meu eleito." Na interação de predador e presa, ou nas aventuras sexuais de machos que não são obrigados a cuidar da prole, não existe nenhum prêmio valioso para as amabilidades do reconhecimento individual. Nesse caso, pode sempre argumentar-se "eles cheiram todos à mesma coisa" ou "no escuro são todos iguais". Desse modo, já é possível criar estereótipos, sendo poucas as multas de adaptação a pagar. Mas, com o passar do tempo evolucionista, devem ser feitas distinções mais apuradas. Poderá ser útil saber quem é o progenitor da cria para que possa ser incentivado a desempenhar um papel ativo na sua criação e proteção. Poderá ser útil saber qual é exatamente a posição de todos os outros machos na hierarquia de domínio quando se deseja evitar conflitos diários por causa de postos hierárquicos ou se deseja obter uma promoção.

Uma das muitas surpresas no estudo contemporâneo dos primatas é a prontidão com que o observador humano — ainda que totalmente insensível às pistas olfativas — consegue distinguir e identificar todos os babuínos do grupo, todos os chimpanzés do bando. Se passarmos uns tempos com eles, deixarão de nos parecer todos "iguais". Isso requer uma certa motivação e um pouco de atenção, mas está perfeitamente ao nosso alcance. Sem esta identificação individual, a maior parte da vida social dos animais superiores, assim como dos homens, mantém-se escondida de nós. No caso dos homens — devido ao idioma, à forma de vestir e às características comportamentais —, a identificação individual é muito mais fácil. Ainda assim, a tentação de dividir os seres humanos e outras espécies num pequeno número de categorias estereotipadas, ao invés de identificar as diferenças e julgar os indivíduos caso a caso, permanece bem enraizada em nós.

O racismo, o sexismo e uma mistura tóxica de xenofobias exercem ainda uma poderosa influência na ação e na inação. Mas uma das realizações da nossa era, de que muito nos orgulhamos, é o consenso global em franco desenvolvimento — apesar de muitas falsas partidas de que estamos, finalmente, dispostos a deixar para trás este vestígio de antiguidade. Dentro de nós falam muitas vozes antigas. Somos capazes de silenciar algumas assim que elas deixam de servir os nossos interesses e amplificar outras, conforme aumenta a necessidade que temos delas.

Isto é motivo para termos esperança.

Quanto à questão mais ampla do domínio e da submissão, o júri ainda se encontra reunido. É verdade que quase toda a pompa e guarda-roupa da monarquia foram, nestes últimos séculos, eliminados do palco mundial e parecem estar a verificar-se constantemente, a nível do planeta, tentativas de democratização. Apesar de tudo, o brado do macho alfa e apronta obediência dos ômegas continuam a ser a mania diária da organização social e política do

homem.

SOBRE A TEMPORANEIDADE

Quanto ao homem, os seus dias são como a erva: como a flor do campo assim floresce.

Passando o vento por ela logo perece e seu lugar não conhece mais.

SALMO 103, versículos 15 e 16, versão autorizada (Rei James)

A violação de Cênis

*Nem os deuses imortais podem fugir, nem os homens que apenas um dia vivem.
Aquele que te tiver dentro de si é louco.*

SÓFOCLES, *Antígona*

Sobre a Terra voa, e sobre o eco ruidoso do mar salgado. enfeitiça e enlouquece o coração da vítima sobre a qual se lança. Enfeitiça a raça dos leões caçadores da montanha, e a dos animais do mar, e todas as criaturas que a Terra alimenta, e o sol chamejante percebe — e o homem também — que sobre todos deténs o poder régio, Amor, és o único governante acima de todos estes.

EURÍPEDES, *Hipólito*, 12682

Um dos mitos da Grécia antiga fala-nos de Cênis, "a mais bela das donzelas da Tessália", a qual, ao passear sozinha numa praia isolada, foi avistada por Poseidon — deus do mar, irmão mais velho do rei dos deuses e ocasional violador. Louco de desejo, o deus violou-a imediatamente.

Depois, apiedou-se dela e perguntou-lhe o que poderia dar-lhe como reparação. "Virilidade", foi a resposta. Ela desejava ser transformada num homem — não um homem qualquer, mas um extremamente másculo, um guerreiro, e "invulnerável". Desse modo, nunca mais seria sujeita a uma tal humilhação. Poseidon cedeu. A metamorfose foi total.

Cênis transformou-se em Ceneu.

O tempo passou. Ceneu foi pai de uma criança. Com a sua espada cortante e destramente manejada, matou muitos. Mas as espadas e lanças dos seus adversários não conseguiam perfurar o seu corpo. Não é difícil adivinhar o resto da história. Ceneu acabou por se tornar tão arrogante que escarnecia dos deuses. Erguia a sua lança no mercado e obrigava o povo a adorá-la, a sacrificar-se a ela. Ordenava, sob pena de morte, que não adorassem mais nenhum deus. Uma vez mais, o simbolismo é bem claro.

À extrema arrogância, de que isto é um belo exemplo, chamavam os Gregos

hubris. Era, quase exclusivamente, uma característica masculina.

Mais tarde ou mais cedo, ela atrainha a atenção e depois a represália dos deuses — sobretudo para com os humanos cuja deferência pelos imortais fosse insuficiente. Os deuses estavam ávidos de submissão. Quando a notícia da afronta de Ceneu chegou, finalmente, aos ouvidos de Zeus, cuja secretária estava, sem dúvida, bem atulhada de processos desses, ele ordenou aos centauros — quimeras, metade homem metade cavalo que executassem a sua implacável sentença. Obedientemente, eles atacaram Ceneu, atormentando-o: "Não te lembras do preço que pagueste para obteres esta falsa aparência de homem [...] Deixa as guerras para os homens." Mas os centauros perderam seis elementos, mortos pela ágil espada de Ceneu. As suas lanças faziam ricochete ao baterem no corpo dele "como granizo num telhado". Envergonhados por serem "vencidos por um inimigo que era só metade homem" — fraco argumento, vindo de um centauro —, decidiram sufocá-lo com madeira, abatendo uma vastidão de bosques "para esmagarem a sua vida de teimosia com florestas como nossos projéteis". Ele não possuía quaisquer poderes especiais no tocante à respiração e, após alguma resistência, lograram imobilizá-lo para depois o asfixiarem. Quando chegou a altura de enterrarem o corpo, ficaram espantados ao descobrirem que Ceneu voltara a transformar-se em Cênis; o guerreiro invencível era, novamente, a jovem vulnerável.

Talvez a pobre Cênis tenha tomado uma sobredose da substância que Poseidon usou para efetuar a metamorfose. Existe uma quantidade certa de seja lá o que for que dá a virilidade, acreditavam os Gregos antigos, e, quando isso é demais ou de menos, pode causar-nos problemas.

Os testículos de um pardal têm cerca de um milímetro de comprimento e pesam cerca de um grama. (É uma das razões por que nunca se ouve dizer que alguém está pendurado como um pardal.) Com os ditos intatos, as briguentas aves entram na sua hierarquia basicamente linear, expulsam as que lhes invadem o território e, se forem de estatuto elevado, fazem abordagens bem sucedidas a fêmeas férteis. Mas metam a mão debaixo daquelas penas, removam esses dois pequeninos órgãos e verão que, depois de a ave recuperar, todas essas

características se perderam ou quase. As aves agressivas tornam-se submissas, as aves ciosas do seu território mostram-se complacentes para com os intrusos, as aves fogosas perdem o interesse pelo sexo. Agora injetem no pardal uma certa molécula esteroide e verão que ele recupera o seu destemido entusiasmo pelo sexo, agressividade, domínio e territorialidade.

Pouco tempo depois da castração, os machos das codornizes do japão perdem o seu andar emproado, deixam de cacarejar e acasalar. Deixam igualmente de despertar o interesse nas fêmeas. Se forem tratados com o mesmo esteroide, voltarão a pavonear-se, a cantar, a acasalar e as fêmeas voltarão a achá-los irresistíveis. Se castrarmos um jovem caranguejo-violinista, ele nunca desenvolverá as enormes tenazes assimétricas que o caracterizam.

Há milhares de anos que os homens sabem disto. Os guerreiros capturados eram castrados para que não dessem problemas. Ainda hoje nos referimos a um dirigente incompetente como sendo um "eunuco político".

Os chefes tribais e os imperadores castravam homens para que pudessem guardar os haréns sem cederem à tentação (ou pelo menos — era o acordo por vezes alcançado — sem engravidarem nenhuma das residentes); assim, a lealdade desses homens para com o seu chefe não seria adulterada por vínculos familiares ou outras influências e obrigações que pudessem distrai-los. É espantoso que praticamente a mesma molécula provoque mudanças de comportamento tão fundamentais em pardais, codornizes, caranguejos e homens.

A molécula esteroide que, qual poção mágica, opera tais transformações é a testosterona. Como a outras moléculas semelhantes, têm o nome de andrógeno. É produzida (a partir de, imagine-se!, colesterol) principalmente nos testículos, entra na corrente sanguínea e desencadeia uma série intrincada de comportamentos que identificamos como caracteristicamente masculinos. Também neste caso a associação é ilustrada na linguagem, como, por exemplo, na expressão "ele tem tomates" — ou seja, ele demonstrou uma coragem e uma isenção exemplares, não é nenhum covarde, nenhum sicofanta.

Nos grupos recém-formados de macacos machos, quanto mais elevada é a posição numa incipiente hierarquia de domínio, mais testosterona se encontrará a circular no sangue. Quando, porém, a hierarquia se decide por recontos simbólicos e os betas passam a ser rotineiramente subjogados pelos alfas, a correlação desaparece. Quanto mais testosterona um animal possuir, mais longe estará disposto a ir para desafiar e vencer potenciais rivais. Com níveis elevados de testosterona, verifica-se uma tendência entrecruzada para que o domínio dentro do grupo se estenda ao domínio de uma parcela territorial. O patrão e o senhorio tornam-se um só.

No cérebro de muitos animais há postos receptores específicos aos quais se liga, quimicamente, a molécula testosterona e outros hormônios sexuais e que

controlam o comportamento hormonalmente induzido.

Pode haver centros cerebrais distintos responsáveis por atitudes como o pavonear-se, o cacarejar, a intimidação, a luta, o copular, a defesa do território e a inserção na hierarquia dominante, mas cada centro desses tem uma tecla que é premeida pela testosterona. O comportamento é ativado assim que a testosterona emigra, através do sangue, dos testículos para o cérebro. Nas células cerebrais do indivíduo, a presença da testosterona ativa segmentos da sequência ACGT até aí intranscritos e ignorados, sintetizando um conjunto de enzimas essenciais. Tal como acontece com muitos hormônios, a testosterona funciona como ligação de uma diversidade de circuitos completos de retroalimentação positivos e negativos, que mantém a concentração da molécula a circular no sangue.

Os animais do sexo masculino não apenas suportam as rixas, ameaças e lutas orientadas pela testosterona, como até parece sentirem nelas um certo prazer. Um rato aprenderá a percorrer um labirinto complicado quando a única recompensa, ou reforço, é a oportunidade de se bater com outro macho. Há imensos exemplos semelhantes na nossa espécie. As atividades que são cruciais à reprodução tendem a ser encaradas com entusiasmo. O sexo é, só por si, o exemplo mais óbvio. A agressividade encontra-se na mesma categoria.

Mesmo nos animais com períodos de gestação muito curtos, como os ratos, o período de tempo entre a concepção e o parto é demasiado longo para que o animal estabeleça a associação causa-efeito. Exigir aos ratos que descubram a relação entre cópula e criação da geração seguinte é condenar os seus genes à extinção. Deve haver, isso sim, uma necessidade de sexo absolutamente esmagadora e — como um meio de reforço — um prazer em compartilhá-lo. Isto é apenas o DNA a demonstrar, criativamente, o seu controle da forma mais patente e precisa.

Foi assinado um acordo: o animal esquecer-se-á de comer, submeter-se-á a humilhações extremas em termos físicos, arriscará a vida para que as suas cadeias de DNA possam juntar-se às de outro animal da sua espécie. Em troca, haverá alguns momentos de êxtase sexual, uma das moedas em que o DNA paga ao indivíduo que o transporta e alimenta.

Existem muitos outros exemplos de prazer orientado pelo DNA em atividades que tendem a formar uma aptidão adaptativa — incluindo o amor dos pais pelos filhos, a alegria da exploração e da descoberta, a coragem, a camaradagem e o altruísmo, bem como a típica diversidade de características criadas pela testosterona que fazem patrões e senhorios.

Hormonas semelhantes a testosterona desempenham um papel crucial no desenvolvimento dos órgãos e comportamento sexuais até o nível dos fungos aquáticos. Os esteroides devem ter-se desenvolvido muito cedo para estarem hoje tão amplamente distribuídos, remontando quiçá à própria invenção do sexo, há bilhões de anos.

Esta utilização transespécies da mesma molécula para mais ou menos a mesma finalidade sexual tem algumas consequências estranhas. Por exemplo, a principal feromona sexual no porco é a 5-alfa-androstenol quimicamente semelhante à testosterona. Mistura-se com a saliva do varrão (tal como a testosterona está presente no cuspo dos homens). Quando uma porca detecta este esteroide num varrão "babado", adota prontamente a posição submissa de acasalamento. Curiosamente, as trufas, o pitéu da cozinha francesa, produzem exatamente o mesmo esteroide e numa concentração mais elevada do que a existente na saliva dos porcos. Deve ser por isso que estes são utilizados pelos gastrónomos para procurarem trufas debaixo da terra. (Que estranho deve parecer às porcas, sempre a apaixonarem-se por negros pedacinhos de fungos, verem-nas ser-lhes cruelmente roubadas por seres humanos.) Dado que as trufas são fungos, nos quais os esteroides desempenham um importante papel sexual, talvez o ato de atormentar as porcas seja apenas e acidentalmente um efeito colateral — ou talvez tenha como função incitar os porcos a escavarem a terra para que os esporos se espalhem mais amplamente e a Terra se cubra de trufas. Agora, posto isto, que deduzir do fato de a 5-alfa-androstenol se produzir também, copiosamente, na transpiração axilar dos homens? Há muito tempo — antes da institucionalização da higiene, antes da nossa perfumada e desodorizada era — teria isso desempenhado algum papel no comportamento de namoro e acasalamento de humanos e pré-humanos?

(Como facilmente podemos notar, o nariz da mulher fica muitas vezes ao mesmo nível das axilas do homem.) Terá este fato alguma coisa a ver com a disposição dos ricos para gastarem somas exorbitantes em pedacinhos de uma substância quase sem sabor e que parece cortiça?

Um embrião geneticamente masculino desprovido de testosterona e outros andróginos desenvolver-se-á como algo muito semelhante aos órgãos genitais femininos. Da mesma forma, o aparelho genital de um embrião geneticamente feminino sujeito a elevadas doses de testosterona e outros andróginos masculinizar-se-á: se as quantidades de esteroide forem mais pequenas, talvez nasça apenas com um clitóris um nadinha maior; se a quantidade for superior, o clitóris transformar-se-á num pênis e os lábios maiores dobrar-se-ão de modo a formarem um escroto. Poderá desenvolver um pênis de aspecto normal, como o dos homens, e um escroto, embora este último não contenha testículos. (Não haverá também funcionamento dos ovários.) Verifica-se que, ao crescerem, estas jovens preferem as armas e os carros às bonecas e às casinhas, rapazes em

vez de raparigas como companheiros de brincadeira, e apreciam as lutas e os espaços abertos; poderão também achar as mulheres sexualmente mais atraentes do que os homens. (Não existem provas quanto ao inverso por exemplo, que a maior parte das marias-rapazes tenham doses excessivas de andróginos.) A diferença entre masculino e feminino, não geneticamente, mas num aspecto tão fundamental como é o conjunto de órgãos genitais que cada um vai possuir, depende da quantidade de esteroides masculinos recebidos nas primeiras semanas após a concepção. Se deixarmos em paz esse pedacinho de tecido embrionário que está a desenvolver-se, ele se transformará numa mulher. Se o inundarmos com um hormônio do tipo da testosterona, ele virá a ser um homem. Este tecido está equipado com um mecanismo de mola para reagir ao andrógeno (a palavra significa, literalmente, "que faz machos") e que serve de meio de comunicação interna. Há teclas, no embrião em desenvolvimento, que só os andróginos podem premir. Mal elas são premidas, a maquinaria substancial, cuja existência, se assim não fosse, nos passaria totalmente despercebida, assume o comando e opera transformações espantosas.

Por todo um vasto leque de diferentes espécies animais, outra variedade de hormonas sexuais, os estrogênios, refreia a agressividade nas fêmeas e outra ainda, a progesterona, aumenta a tendência feminina para proteger e cuidar dos filhos. (As palavras significam, respetivamente, algo como "gerador de estro" e "promotor da gestação".) As ratazanas fêmeas, como todos os mamíferos, são muito dedicadas às crias: constroem e defendem os ninhos, amamentam as crias, lavam-nas com lambidas, vão buscá-las quando elas se afastam e ensinam-nas.

Nenhuma destas atitudes está, no entanto, patente nas fêmeas virgens, as quais teimam em ignorar os recém-nascidos, fazendo até certos esforços para os evitar. Contudo, o tratamento prolongado com os hormônios femininos progesterona e estradiol — elevando o grau hormonal das virgens ao que se registra tipicamente numa gravidez avançada — provoca o emergir de um comportamento maternal bem assinalado. As ratazanas com elevados níveis de estrogênio mostram-se também menos inquietas e medrosas, menos propensas a se envolverem em conflitos".

Estes hormônios femininos são produzidos, principalmente, nos ovários.

Mas, quando vemos uma mãe calma, eficiente e extrovertida, a maioria de nós não seremos levados a exclamar: "Caramba, ela tem ovários!"

A razão prende-se, sem dúvida, com a pronta acessibilidade dos testículos para a remoção accidental ou experimental, suspensos como estão dentro de vulneráveis bolsas externas — uma localização muito diferente da dos ovários, que estão bem guardados e protegidos dentro da casa-forte que é o corpo. Mas é óbvio que os ovários devem ser, igualmente, considerados entre as joias de família.

As hormonas femininas controlam o ciclo do estro — que atinge o ponto mais

alto quando as fêmeas estão em período de ovulação e transmitem, normalmente, pistas olfativas e visuais, indicando com isso que estão disponíveis para o acasalamento. Em muitas espécies isto não acontece frequentemente e não dura muito tempo; as vacas, por exemplo, só se interessam pelo sexo durante cerca de umas seis horas de três em três semanas. As vacas não são grandes namoradeiras. "Em muitas espécies", escreve Mary Midgley, "uma curta época de acasalamento e um simples padrão instintivo fazem disso uma perturbação sazonal com uma rotina própria, comparável às compras de Natal." Numa ampla diversidade de mamíferos, desde cobaias a pequenos macacos, o acasalamento fora do ciclo de estro não só é desencorajado pela fêmea, como se torna também fisicamente impossível devido à existência de um cinto de castidade orgânico: a vagina está selada por uma membrana que cresce especialmente para esse fim ou — de uma forma ainda mais decisiva está mesmo fechada.

Em contrapartida, entre muitos seres humanos e alguns símios, o sexo não só é possível como igualmente provável em virtualmente quase todas as fases do ciclo. Certas pessoas controlam o ciclo (pela medição de pequenas mudanças na temperatura do corpo) e depois evitam o sexo por alturas da ovulação. Esta técnica contraceptiva tolerada pela Igreja é o oposto da prática de muitos animais — que espalhafatosamente alardeiam a ovulação e evitam o sexo em todas as outras alturas. Isto serve para nos recordar o distanciamento dos nossos antepassados a que a nossa cultura nos levou e quais as mudanças fundamentais que são possíveis em nós.

No caso de muitos animais, o ciclo da ovulação tem algumas semanas de duração. Não são muitas as espécies que têm períodos quase exatamente iguais ao ciclo lunar (o espaço de tempo que separa uma lua nova da seguinte). Se esta particularidade dos seres humanos é mais do que uma coincidência — e se é, por que razão será —, é algo que ignoramos.

Os mamíferos amamentam as crias, mas apenas as fêmeas estão devidamente dotadas para isso. É um dos poucos casos em que a definição de uma importante categorização em biologia, ou taxonomia, é determinada pelas características de apenas um dos sexos. O aleitamento é também hormonalmente controlado. O leite materno é essencial para as crias, que nascem indefesas, incapazes de digerir a dieta dos adultos. Esta é outra das razões por que as fêmeas passam mais tempo com as crias e, conseqüentemente, exercem nelas uma maior influência. Os machos estão, por norma, mais interessados noutras coisas — domínio, agressões, territorialidade, muitas parceiras sexuais.

A relação entre esteroides e agressividade verifica-se com surpreendente regularidade em todo o reino animal. Se removermos a principal fonte de hormonas sexuais, a agressividade diminuirá não apenas entre os mamíferos e as aves, mas também nos répteis e até nos peixes. Se tratarmos os machos castrados com testosterona, a agressividade aumentará. Se dermos estrogênio a indivíduos

intatos, a agressão diminuirá uma vez mais em todas aquelas espécies. A repetida utilização destes mesmos esteroides para as mesmas funções, aumentando e diminuindo a agressividade em tantos animais diferentes, é um testemunho tanto da sua eficácia como da sua antiguidade.

A agressividade é adaptável, mas apenas em quantidades limitadas.

O relatório de atitudes agressivas está a postos, aguardando apenas que o desinibam. Os esteroides, com a sua produção titulada pelo ambiente social e pelos relógios biológicos, encarregam-se dessa desinibição. Sendo este o caso, por que razão os machos são muitas vezes mais agressivos do que as fêmeas? Se estas conseguirem produzir um pouco menos de estrogênio e um pouco mais de testosterona, não se tornarão tão agressivas como os machos? Algo como a igualdade dos sexos na agressividade pode ser observado em lobos, esquilos, ratos e ratazanas de laboratório, víboras de cauda curta, lêmures e gibões. Nos esquilos voadores meridionais não são os machos que defendem o território, mas sim as fêmeas, e muitos dos conflitos entre os sexos são iniciados por elas — e ganhos por elas. O fato evidente de que os machos são mais agressivos do que as fêmeas entre nós, humanos (onde a concentração de testosterona no plasma sanguíneo é cerca de dez vezes maior nos homens do que nas mulheres), não vincula o resto do reino animal, nem sequer os restantes primatas, à mesma situação. Como sabe qualquer pessoa que já viu o seu gato entrar em casa de rastos após uma ausência de um ou dois dias — com um olho fechado, uma orelha rasgada e o pelo baço e ensanguentado —, a testosterona cobra um preço. Que acontecerá se pegarmos num animal macho — por exemplo, num que não esteja tão combativo como um gatarrão numa das suas andanças noturnas — e o equiparmos com um implante que mantenha elevados os seus níveis de testosterona no sangue? Quando se faz isso aos pardais, intrépidos defensores do seu território, parece não se registrar qualquer aumento significativo na taxa de assassinatos de pardais.

Quando, porém, esse implante é feito nas pegas machos, o número de indivíduos decresce notoriamente"; observam-se, nesse caso, em muitas aves ferimentos involuntariamente graves, obtidos, sem dúvida, em lutas com os seus companheiros. Ao contrário dos pardais, as pegas estabelecem hierarquias de domínio, mas não dispõem de refúgios no interior do território para os quais possam fugir. As fintas podem transformar-se rapidamente num combate violento, quer devido ao efeito estimulante da testosterona, quer ao hábito de não construir refúgios.

Outro déficit esteroidal: as aves machos dotadas artificialmente de elevados níveis de testosterona são menos dadas à nutrição das crias.

Os machistas tendem a negligenciar as suas responsabilidades familiares.

As hormonas sexuais são hoje em dia fabricadas pela indústria farmacêutica e largamente utilizadas — legal e ilegalmente. Podemos aprender algo a respeito do papel que elas desempenham na Natureza perguntando às pessoas por que as usam. Os esteroides anabolizantes são moléculas muito parecidas, mas normalmente não iguais à testosterona. São tomados sobretudo por: 1) adeptos da musculação e atletas (que acreditam sinceramente que certas proezas sensacionais só podem ser realizadas por jovens que tomam esteroides); (2) jovens que desejam dar uma imagem de virilidade normalmente para atrair as mulheres, ou outros homens; (3) os que querem dar largas à sua maldade (seguranças de clubes noturnos, assassinos do crime organizado, guardas prisionais, etc.)b. Uma musculatura desenvolvida não se obtém apenas com esteroides; exige também um exercício físico vigoroso e sistemático. Um dos efeitos colaterais é o acne facial e dorsal. Segundo parece, os anabolizantes não aumentam a pilosidade. Em grandes doses, provocam a disfunção e atrofia dos testículos — talvez seja a resposta do organismo a excessivas titulações de testosterona; um excesso de testosterona é, em termos sociais, suficientemente perigoso, fazendo com que um mecanismo evolua de tal maneira que as tendências para uma produção excessiva não sejam transmitidas a gerações futuras.

O estrogênio é tomado pelas mulheres habitualmente nos períodos pós-menopausa ou pós-histerectomia para manterem o interesse sexual e a lubrificação, para reduzirem a perda de cálcio nos ossos e para obterem uma pele mais jovem. As mulheres que fazem musculação e as transexuais tomam por vezes anabolizantes porque estes contribuem para uma espantosa redistribuição do peso — das ancas para o tórax e biceps, por exemplo. Os homens transexuais que tomam esteroides fazem essa redistribuição do peso em sentido contrário, aumentando os seios e tornando mais femininos os mamilos e as auréolas; verifica-se também, em geral, uma suavização no temperamento. Tendo em conta estas consequências da ingestão de hormonas sexuais no estado adulto e da influência muito mais profunda que elas exercem no embrião — determinando, com efeito, quais os órgãos sexuais que se desenvolverão —, parece provável que alterações muitíssimo mais subtis nos níveis hormonais influenciem não só o domínio, a defesa do território, a agressividade, o cuidado com as crias, a ternura, o grau de ansiedade e o talento para a resolução de conflitos, mas também os apetites e preferências sexuais.

Os touros, os garanhões e os galos transformam-se em bois, cavalos castrados e capões porque os homens acham inconveniente o machismo deles — precisamente a mesma virilidade que os castradores, muito provavelmente, admiram neles próprios. Um ou dois movimentos experientes da lâmina — ou uma dentada hábil dada por uma criadora de renas na Lapônia — e os níveis de testosterona decrescem para proporções controláveis durante o resto da vida do animal. Os homens querem que os seus animais domésticos sejam submissos, fáceis de dominar. Os machos não castrados são uma necessidade incômoda; queremos apenas os que bastem para dar origem a uma nova geração de prisioneiros.

Algo semelhante, embora menos direto, acontece dentro da hierarquia de domínio. Das víboras aos primatas, o vencido num combate ritual acusa frequentemente uma quebra de testosterona e hormonas sexuais afins, o que o torna menos propenso a desafiar a liderança nos tempos mais próximos e, por conseguinte, lhe reduz as possibilidades de vir a sofrer ferimentos. Ao nível molecular, ele aprendeu a lição. Com menos esteroides na corrente sanguínea, mostra-se agora menos feroz na perseguição das fêmeas — ou, pelo menos, quando estão por perto machos de categoria superior. Isto também favorece os alfas. Uma vez mais, o decréscimo nos níveis de testosterona resultante da derrota é, habitualmente, muito mais acentuado do que qualquer acréscimo resultante da vitória.

Voltemos aos testículos dos pardais: numa área de criação cada pedacinho de território tem um pardal macho que o defenderá de todos os intrusos. Suponhamos que um ornitólogo intrometido captura um destes machos e o retira do território que ele defende. Que acontece?

Outros machos de áreas adjacentes — muitos deles até aí incapazes de defender um território — instalam-se lá. É claro que têm de ameaçar e intimidar até serem levados a sério. Consequentemente, o nível de ansiedade geral entre os pardais aumenta tanto entre os recém-chegados como entre aqueles que não foram substituídos nas áreas adjacentes. As tensões políticas aquecem. Se analisássemos agora a corrente sanguínea dos pardais no decurso das suas disputas (as quais, do nosso ponto de vista, parecem, é claro, insignificantes, mas para eles são como a tomada das ilhas Quemói e Matsu pelas tropas nacionalistas chinesas), veríamos que o nível de testosterona subiu em todos eles — nos machos recém-apresentados, que estão a tentar definir os seus territórios, e nos dos territórios vizinhos, a quem se exige mais agora, no tocante à defesa, do que era sua prática anterior. Algo semelhante se verifica em muitos animais.

Aqueles que possuem mais testosterona tornam-se, em regra, mais agressivos. Os que necessitam de mais testosterona, em regra, fabricam-na.

A testosterona parece desempenhar um papel vital tanto na causa como no efeito da agressividade, territorialidade, domínio e restante da constelação "um homem é um homem" dos traços comportamentais masculinos. Isto parece aplicar-se a espécies extremamente diferentes, incluindo os macacos, os grandes símios e os homens.

Na época primaveril, estimulado pelo aumento de duração dos dias, o nível de testosterona em aves trepadoras e canoras (como gaios, pintarroxos e pardais) sobe; a sua plumagem aumenta, revelam um temperamento belicoso e começam a cantar. Os machos com maiores reportórios procriam mais cedo e produzem mais descendentes. Os reportórios dos machos mais atraentes chegam a atingir dezenas de melodias diferentes.

A diversidade musical é o meio pelo qual mais testosterona se converte em mais aves.

Durante a postura dos ovos, o nível de testosterona nos machos mantém-se elevado: estão a proteger as suas companheiras. Mal as fêmeas começam a chocar os ovos e se mostram desinteressadas dos seus avanços sexuais, os níveis de testosterona baixam. Suponhamos que eram agora aplicados nas fêmeas implantes de estrogênio para que se mantivessem sexualmente provocantes e receptivas não obstante as suas novas obrigações maternas. Nesse caso, os níveis de testosterona nos machos manter-se-iam elevados. Enquanto a fêmea estiver sexualmente disponível, o macho tem tendência a ficar por perto para a proteger".

Estas experiências sugerem-nos que, se uma espécie se libertar das limitações do estro, poderá daí advir uma importante vantagem seletiva.

Uma permanente receptividade sexual por parte da fêmea mantém o macho ao pé dela para todos os tipos de serviços úteis. isto é precisamente o que parece ter acontecido — talvez por meio de um pequeno ajustamento no código DNA em relação ao relógio estrogênico interno — na nossa espécie.

O comportamento induzido pela testosterona deve ser limitado e controlado. Se fosse levado a extremos contraproducentes, a seleção natural reajustaria rapidamente a concentração de esteroides no sangue.

A intoxicação por testosterona, ao ponto de gerar uma inadaptação, deve ser algo muito raro. Nas aves, morcegos e insetos que se alimentam de néctar é possível comparar a energia despendida na defesa, por parte dos machos plenos de esteroides, contra os caçadores furtivos com a energia que poderia extrair-se das flores que eles estão a defender. Com efeito, a territorialidade, em regra, só é despoletada quando os benefícios de energia excedem os custos, apenas quando as flores com que podem deliciar-se são tão poucas que lhes compense despenderm o esforço para expulsarem a concorrência. Os nectarívoros não são territorialistas ferrenhos nem combatem todos os intrusos para protegerem um deserto de pedras. Fazem uma análise custos-benefícios. Mesmo num jardim rico em flores nectaríferas não é frequente observar-se, de manhã, algum comportamento típico da defesa do território — porque se acumulou uma grande porção de néctar de noite, enquanto as aves dormiam. De manhã há que chegue para todos. Mas por volta do meio-dia, quando as aves vindas de muitos lados já se alimentaram e os recursos começam a escassear, desencadeia-se as territorialidades. De asas bem abertas e bicos escancarados, os locais afugentam os intrusos. Talvez considerem que já foram bonzinhos durante tempo que chegue, mas agora estão fartíssimos daqueles forasteiros. Trata-se, contudo, fundamentalmente, de uma decisão econômica, e não política, de natureza prática, e não ideológica.

Haverá, provavelmente, muitos animais que o fazem, mas pelo menos entre ratas e ratos é bem patente: o medo vem acompanhado de um cheiro característico, uma feromona do medo, facilmente identificável pelos outros. Muitas vezes, mal se apercebem de que estamos assustados, os nossos amigos e parentes fogem — o que é útil para eles, mas não muito útil para nós. Isso pode até encorajar o rival ou predador que inicialmente nos causou medo.

Como no-lo demonstra uma experiência clássica, no momento em que saem do ovo, abrindo caminho à bicada, os gansos, patos e pintos recém-nascidos fazem uma ideia muito vaga do aspecto que um falcão possa ter. Ninguém tem de ensiná-los. As pequeninas aves sabem. E também sabem o que é o medo. Os cientistas fazem uma simples silhueta — recortada em cartolina, por exemplo: há duas projeções que poderão ser asas.

Encostam-lhe um corpo que é mais comprido e arredondado numa das extremidades e mais curto e esguio na outra. Se a silhueta se move primeiro com a projeção longa, parece-se com um ganso a voar, asas abertas, pescoço comprido mais atrás. Se moverem a silhueta do outro lado, pescoço à frente, por cima das crias, estas mostram-se desinteressadas.

Quem tem medo de um ganso? Movamos agora primeiro a extremidade afilada da mesma silhueta — para que se assemelhe a um falcão de asas bem abertas e longa cauda esvoaçante — e registrar-se-á um pior. Alguns pares de machos ex-isolados — tanto os normais como os castrados mas com doses de

testosterona — nunca chegaram a aprender.

Quanto aos machos que haviam estado isolados o que aconteceu foi o que seria de esperar: dado que viviam sozinhos, tinham pouca experiência de cooperação, donde se conclui que, provavelmente, um indivíduo não se sairá bem numa prova onde se exige cooperação. Mas então como é que as fêmeas que haviam estado isoladas conseguiram aprender?

A resposta parece ser esta: quando se é um macho isolado, um solitário, e se tem de executar uma tarefa complexa em cooperação com outro indivíduo, a testosterona torna-nos estúpidos. Todos os pares de machos que normalmente viviam sozinhos e que não conseguiram descobrir como se fazia a prova envolveram-se em combates violentos. A vivência comunitária, em contrapartida, tendia a acalmá-los.

Swanson e Schuster concluíram que os fracos resultados na aprendizagem não se ficavam a dever assim tanto à agressividade per se, agressividade no contexto da hierarquia de domínio. Os que tendiam a ser os vencedores em combates ritualizados (ou reais) — eram quase sempre os mesmos indivíduos — pavoneavam-se de um lado para o outro com o pelo eriçado, faziam ameaças e fintas e, de vez em quando, atacavam. Os subordinados aninhavam-se, fechavam os olhos e ou ficavam imóveis durante longos períodos ou escondiam-se. Só que as tendências para o andar arrogante, o aninhar-se ou esconder-se não se enquadram bem na cooperação ginasticada necessária para receber aquela água com açúcar.

A cooperação tem fortes implicações democráticas. O que não acontece nas hierarquias de extremo domínio/submissão. As duas são terrivelmente incompatíveis. Nestas experiências as fêmeas intimidavam outras fêmeas e lutavam, tal como os machos, mas a vencedora de hoje era, muitas vezes, a vencida de ontem, e vice-versa — ao contrário do que sucedia com os machos. As atitudes de cobardia e o medo petrificante eram menos comuns e o estilo de agressividade feminina não dificultava, tanto como nos seus colegas masculinos, a sua atuação social.

A riqueza e complexidade do comportamento sexual induzido pela testosterona — domínio, territorialidade e tudo o resto — é um dos meios através dos quais os machos competem para deixarem mais descendentes.

Não é a única possibilidade. Já aqui nos referimos à seleção ao nível da corrida entre espermatozoides, assim como àquelas espécies em que o macho deixa ficar um tampão vaginal quando se dá por satisfeito para com isso frustrar as tentativas dos que vierem atrás. As libélulas machos tentam eliminar a competição de uma forma retroativa: projetando-se do pênis do macho, existe uma saliência em forma de chicote que se fixa à massa de esperma anteriormente depositado na fêmea. Quando o retira, traz com ele o sêmen do rival. Quão mais diretas do que as aves e os mamíferos são as libélulas — os

nostros machos violentos, consumidos pelo ciúme, cuspidos ameaças e acusações e ansiando pelo acesso sexual exclusivo a, pelo menos, uma fêmea. A libélula macho está livre de grande parte disso; limita-se a reescrever a história sexual da sua parceira.

Concentramo-nos na agressividade, domínio e testosterona porque elas parecem ser de importância crucial na compreensão do comportamento e sistemas sociais humanos. Existem, porém, muitas outras hormonas de ação comportamental que são fundamentais para o bem-estar dos seres humanos, incluindo o estrogênio e a progesterona nas mulheres. O fato de complexos padrões de comportamento poderem ser despoletados por uma ínfima concentração de moléculas que circulam na corrente sanguínea e de diferentes indivíduos da mesma espécie produzirem quantidades diferentes desses hormônios é algo que merece a nossa reflexão quando chega a altura de julgarmos questões como o livre arbítrio, a responsabilidade individual e a lei e a ordem.

Se Poseidon tivesse medido mais cuidadosamente a dose da substância que deu a Cênis, o assunto nunca teria chegado ao conhecimento de Zeus.

Se a concentração de testosterona do próprio Poseidon fosse menor, ou se houvesse castigos aplicáveis por lei aos deuses que violassem humanos, Cênis teria levado uma vida feliz e irrepreensível. Assim, Ceneu viu-se atormentado pela hubris, é certo, mas apenas por causa da violação e das consequências da mesma. Foi acusado de desrespeito para com os deuses, mas os deuses mostraram-se desrespeitosos para com ele. Nada indica que a devoção de Tessália viesse a ser abalada se Poseidon tivesse deixado Cênis em paz. Ela lá andava na sua vidinha, a passear pela praia.

O Mar da criação

Todo o vale será elevado e todo o monte e todo o outeiro serão abaixados.

ISAÍAS, 40, 4

Eles vão conseguir cruzar o mar da criação.

THE MAITREYAVYAKARANA (Índia, cerca de 500 A.C.)

Imaginemos por um momento que a nossa espécie é terrivelmente bem sucedida. Através do lento processo evolutivo, acabamos por adaptar-nos com elevada precisão ao nosso nicho ambiental. Nós e todos os nossos companheiros estamos agora, talvez até literalmente, gordos e apetitosos.

Só que, principalmente quando estamos tão bem adaptados, qualquer alteração genética significativa tende a não servir os nossos interesses tal como uma alteração ao acaso nalguns dos microscópicos campos magnéticos de uma cassete áudio não irá, de modo algum, melhorar a qualidade da música nela gravada. Não podemos evitar que as mutações prejudiciais aconteçam, tal como não conseguimos impedir a lenta degradação da música gravada, mas evitamos que estas mutações alastrem a toda a espécie. A seleção natural infiltra-se gradualmente na população e desfaz-se rapidamente daquilo que não funciona, ou que não funciona tão bem. O fato de a mutação, por algum hipotético acaso, poder vir a ter utilidade no futuro não é encarado como circunstância atenuante.

A seleção darwiniana aplica-se à situação neste local e neste momento.

Executa um julgamento sumário. Com cuidadosa perspicácia, a gadanha da seleção vai oscilando.

No entanto, imaginemos agora que alguma coisa muda. Um pequeno mundo que atravessa velozmente o espaço encontra de repente um planeta azul na sua trajetória e a explosão resultante enche a atmosfera de finas partículas que são o bastante para escurecerem e esfriarem a Terra; o lago em que vivemos congela, ou a vegetação da savana de que nos alimentamos murcha e morre, ou então o

mecanismo tectônico no interior da Terra cria um novo arco insular e uma rajada de explosões vulcânicas altera a composição do ar, fazendo com que agora se libertem para a atmosfera mais gases, que contribuem para o efeito de estufa, o clima aquece e os charcos e lagos pouco profundos nos quais nadávamos voluptuosamente começam a secar — ou abre-se uma fenda numa represa de gelo glaciário, criando um mar interior no local onde dantes era o nosso desértico habitat natural.

Talvez a mudança tenha uma origem biológica: os animais de que nos alimentamos estão agora mais bem camuflados ou defendem-se com maior obstinação, ou os animais que nos predam tornaram-se mais exímios na caça, ou vêm a descobrir que a sua resistência a uma nova geração de micro-organismos é fraca, ou alguma planta que costumamos comer passou a produzir uma toxina que nos faz mal. Poderão ocorrer mudanças em cascata — uma alteração física relativamente pequena que leva a adaptações e extinções nalgumas espécies diretamente afetadas e posteriores mudanças biológicas que se propagam ao longo da cadeia alimentar.

Agora que o mundo se alterou, a nossa outrora terrivelmente bem sucedida espécie poderá ver-se reduzida a uma situação muito mais marginalizada. Agora certas mutações raras ou uma improvável combinação de genes existentes talvez sejam muito mais adaptativas. A outrora desprezada informação hereditária talvez seja agora acolhida em triunfo e recorda-nos, uma vez mais, a importância das mutações e do sexo. Ou poderá dar-se o caso de na hora H não se criarem fortuitamente quaisquer informações genéticas, novas e mais úteis, e a nossa espécie continuará à deriva rumo às profundezas.

Não existem organismos onnicompetentes. Respirar oxigênio torna-nos muito mais eficientes quando extraímos energia dos alimentos, mas o oxigênio é um veneno para as moléculas orgânicas, pelo que os métodos de utilização rotineira do oxigênio por essas moléculas vão sair bastante caros. A penugem branca das lagópodes proporciona uma ótima camuflagem nas neves do Ártico, mas, em contrapartida, absorve menos luz solar e são maiores as exigências postas ao seu sistema termorregulador.

A lindíssima cauda do pavão torna-o quase irresistível em relação ao sexo oposto, mas constitui também um berrante cartaz a anunciar um banquete para as raposas. A existência de células falciformes confere imunidade à malária,

mas condena muitos indivíduos a uma anemia debilitante. Cada adaptação envolve uma paga.

Imaginemos que alguém projetava um veículo que andasse nas estradas, voasse e deslizasse debaixo de água. Uma máquina dessas, se alguma vez pudesse ser construída, não executaria bem nenhuma das suas funções. Quando precisamos de viajar em solo "não desbravado" construímos veículos todo o terreno, debaixo de água, submarinos, e pelo ar, aviões. Existe um bom motivo para que estas três espécies de veículos, muito embora vagamente idênticas na forma, não tendam, na realidade, a ser muito parecidas. Nem mesmo os chamados "hidroaviões" são muito eficazes no mar ou muito fáceis de pilotar.

Aves que são ótimas nadadoras debaixo de água, como os pinguins, ou corredoras altamente velozes, como as avestruzes, tendem a perder a sua capacidade de voo. As instruções mecânicas para nadar ou correr entram em conflito com as de voar. Muitas espécies, defrontadas com tais opções, são forçadas pela seleção a escolher um a ou outra das adaptações.

Os seres que se agarram a todas as suas opções tendem a ser expulsos do palco mundial. A supergeneralização é um erro evolutivo.

No entanto, organismos com uma faixa de especialização demasiado estreita, com uma atuação extremamente boa mas apenas num único e limitado nicho ecológico, tendem igualmente a ser extintos; correm o risco de virem a fazer um pato faustiano, trocando uma sobrevivência -duradoura pelas lisonjas de uma vida brilhante mas curta. Que lhes acontece quando o meio ambiente se altera? Tal como os fabricantes de barricadas numa sociedade de contentores de aço, os ferreiros e os magnatas adeptos da charrete na época do automóvel, ou os fabricantes de régua de cálculo na era das calculadoras de bolso, os profissionais altamente especializados podem tornar-se obsoletos literalmente de um dia para o outro.

Se estamos à espera de um passe de bola no futebol americano, temos de estar de olhos nela. Ao mesmo tempo, temos de estar atentos aos placadores adversários. Agarrar a bola é o nosso objetivo a curto prazo; correr com ela depois de a agarrarmos é o nosso objetivo a longo prazo.

Se nos preocuparmos só com a forma como vamos esquivar-nos dos defesas, poderemos não vir a agarrar a bola. Se nos concentrarmos unicamente na recepção, poderemos ser atirados ao chão no momento em que recebemos a bola e até corremos o risco de a largarmos. É necessário um certo equilíbrio entre os objetivos a curto e a longo prazo. A combinação ótima dependerá da pontuação, dos derrubes, do tempo que falta e da capacidade dos placadores adversários. Para qualquer situação que se coloca há, pelo menos, uma combinação ótima. Como jogadores profissionais, jamais imagináramos que a nossa função como receptores consistisse unicamente em receber passes de bola ou unicamente em correr com ela nas mãos. Teremos, entretanto, adquirido o

hábito de calcular rapidamente os riscos e os potenciais benefícios, o equilíbrio entre metas a curto e a longo prazo.

Qualquer competição requer esse tipo de análise; ela constitui, aliás, só por si uma grande parcela do entusiasmo desportivo. Estas análises devem também ser feitas na vida quotidiana. E representam, em termos evolutivos, uma questão central e algo controversa.

O perigo da superespecialização consiste em que, quando o meio ambiente muda, o indivíduo fica desamparado. Se estivermos magnificamente adaptados ao nosso habitat atual, poderemos não servir para nada numa época futura. Por outro lado, se gastarmos todo o nosso tempo a preparar-nos para contingências futuras — muitas delas remotas —, podemos não ter utilidade no presente. A Natureza colocou um dilema à vida: atingir o equilíbrio ótimo entre o curto e o longo prazos, descobrir uma via intermédia entre a superespecialização e a supergeneralização.

O problema complica-se, é claro, pelo fato de nem os genes nem os organismos fazerem a mínima ideia de quais serão as adaptações futuras possíveis ou úteis.

Os genes sofrem mutações de tempos a tempos e, dado que o meio ambiente está a mudar, só muito raramente acontece que um novo gene venha a equipar o seu portador com meios de sobrevivência mais avançados.

Está agora mais "apto" para o seu nicho ecológico. O seu valor adaptativo, o seu potencial para ajudar o organismo que o contém a deixar mais descendentes viáveis aumentou. Se uma determinada mutação assegura ao seu possuidor nem que seja apenas 1% de vantagem sobre aqueles que não a têm, a mutação será incorporada em muitos membros de uma vasta população onde os cruzamentos se fazem livremente ao fim de algo como um milhar de gerações — o que representa apenas algumas dezenas de milhares de anos, inclusive para os animais de grande porte e vida longa. Mas, então, e se essas mutações que conferem ainda que tão pequena vantagem ocorrerem só muito raramente, ou se vários genes tiverem, o que é improvável, de sofrer as mutações em conjunto, cada um na sua direção, por forma a adaptarem-se às novas condições? Nesse caso talvez morram todos os membros da população.

Haverá alguma estratégia evolutiva pela qual indivíduos e espécies consigam escapar a esta ratoeira, algum truque através do qual possam ser evitados os

extremos tanto de superespecialização como de supergeneralização?

Para as grandes catástrofes ambientais talvez não haja tal estratégia. Os dinossauros haviam-se instalado num leque impressionante de nichos ambientais e, no entanto, nenhum deles sobreviveu às extinções maciças de há 65 milhões de anos. Para alterações ambientais rápidas, mas menos apocalípticas, existem várias soluções. Convém que se reproduzam sexualmente, como já aqui referimos, pois a recombinação de genes aumenta imensamente a variedade genética global. Convém ocupar um território vasto e heterogêneo e não ser excessivamente especializado.

E convém que a população se disperse em muitos subgrupos praticamente isolados — como foi, pela primeira vez, claramente descrito pelo geneticista especializado em estudos populacionais Sewall Wright, falecido, quase centenário, em 1987. O que se segue é uma simplificação de um tema complexo, do qual certos aspectos estão sob permanente discussão.

Mas, ainda que não passasse de uma metáfora, o seu poder explicativo — em relação aos mamíferos e, sobretudo, aos primatas — é considerável.

Os genes — os manuais de instruções escritos no alfabeto ACGT do DNA — são mutantes. Certos genes encarregados de executar tarefas importantes, tais como a extremidade ativa de uma enzima, mudam lentamente; com efeito, podem até nem mudar nada em dezenas ou centenas de milhões de anos — porque essas mudanças fazem quase sempre com que certos mecanismos moleculares funcionem de uma forma mais deficiente ou até nem sequer funcionem. Os organismos que contêm o gene mudado morrem (ou deixam menos descendentes) e a mutação tende a não ser transmitida às gerações futuras. A peneira da seleção filtra-a. Outras mudanças que não causam danos — por exemplo, numa sequência de disparates que não foi transcrita ou nas cópias heliográficas para os elementos estruturais envolvidas na orientação do mecanismo ou que o sobrepõem a uma matriz molecular — propagar-se-ão rapidamente às gerações futuras, pois um organismo que seja portador da nova mutação não será eliminado pela seleção: na modificação para os elementos estruturais uma dada sequência de AA, CC, GG e TT pouca importância tem; o que é preciso é haver mercadores de lugar, qualquer sequência que codifique segundo o formato do manípulo subcelular, digamos, quaisquer que sejam os aminoácidos de que o manípulo é feito.

As mudanças em seqüências ACGT que são ignoradas também não fazem qualquer estrago. De vez em quando um organismo tira a taluda e uma mutação favorável irá, em relativamente poucas gerações, transmitir-se a toda a população; contudo, uma mudança genética global devida a mutações favoráveis é lenta, pois estas só raramente ocorrem.

Certos genes serão transportados por quase toda a população, outros só estarão presentes numa pequena parcela populacional. No entanto, nem mesmo os genes muito úteis serão transportados por toda a gente, quer pelo fato de o gene ser novo e não ter tido tempo para se propagar a toda a população, quer por estar sempre a haver mutações que alteram ou eliminam um dado gene, mesmo que este seja um gene vantajoso. Se a ausência de um gene útil não é, seguramente, letal numa população suficientemente grande, alguns organismos viverão sempre sem ele. Em geral, qualquer gene em questão encontra-se distribuído pela população: uns têm-no, outros não. Se dividirmos a nossa espécie em subpopulações mais pequenas e isoladas umas das outras, a percentagem de indivíduos portadores de um dado gene varia de grupo para grupo.

Existem cerca de 10000 genes ativos num mamífero "superior" típico. Qualquer um deles pode variar de indivíduo para indivíduo e de grupo para grupo. Alguns são extintos por um período de tempo ou para sempre. Outros estão na flor da idade e vão-se espalhando rapidamente pela população. A maioria deles são velhotes. A maior ou menor utilidade de um dado gene (na população de lobos, homens ou qualquer outro mamífero que nos ocorra) depende do meio ambiente, mas também esse está em mudança.

Sigamos um desses 10 000 genes. Talvez a sua tarefa seja produzir um excesso de testosterona. Mas pode ser qualquer gene. A fração populacional que possui este gene, relativamente a todos os outros genes alternativos, chanta-se "frequência gênica".

Imaginemos agora um conjunto de populações da mesma espécie isoladas. Podem ser colônias de macacos que vivem em vales vizinhos e quase idênticos, separados por montanhas intransponíveis. Quaisquer que sejam as diferenças que haja na fecundidade ou nas probabilidades de sobrevivência dos dois grupos, elas não se devem ao fato de um deles viver num meio ambiente físico mais favorável.

Nem todos os valores da frequência gênica são igualmente adaptativos. Pelo contrário, existe na população um valor de frequência ótima. Se a frequência gênica for demasiado baixa, talvez os macacos não estejam a exercer a devida vigilância ao defenderem-se de predadores.

Se for demasiado elevada, talvez andem a matar-se uns aos outros em combates pelo domínio. Quando, em igualdade de circunstâncias, duas populações isoladas possuem diferentes constelações de genes ativos, os seus membros revelam uma aptidão darwiniana diferente.

A frequência ótima deste gene depende, no entanto, da frequência ótima de outros genes, bem como do meio ambiente instável e variante no qual os nossos macacos têm de viver. Poderá haver mais do que uma frequência ótima, consoante as circunstâncias. O mesmo se verifica em todos os 10 000 genes — as suas frequências ótimas, todas elas mutuamente dependentes, todas elas variando à medida que o meio ambiente varia. Por exemplo, uma frequência mais elevada de um gene para o excesso de testosterona talvez fosse útil nos confrontos com predadores e outros grupos hostis desde que fossem também abundantes dentro do grupo genes para o apaziguamento. E assim sucessivamente. Os ótimos entrelaçam-se.

Por isso, um conjunto de frequências gênicas que em tempos fez de nós um grupo magnificamente adaptado poderá constituir agora uma notória desvantagem, enquanto as frequências gênicas que em tempos conferiram apenas uma aptidão marginal poderão ser agora a chave para a sobrevivência. Que conceito de existência tão inquietante: é precisamente quando estamos mais em harmonia com o meio que nos rodeia que o gelo onde patinamos começa a ficar mais fino. Aquilo a que devíamos ter dado mais importância, se tivéssemos sido capazes, é a fuga antecipada a uma adaptação ótima — uma queda em desgraça propositada e maquinada pelos bem adaptados, uma auto-humilhação facultativa por parte dos poderosos. O significado de "superespecializado" torna-se claro. Trata-se, porém, de uma estratégia que, sabemos bem pela nossa experiência humana do dia a dia, as populações privilegiadas nem sempre estão dispostas a adotar. No clássico confronto entre o curto e o longo prazos tende a ganhar o curto principalmente quando não há nenhuma forma de prever o futuro.

Sim, eles não têm perspectivas. Mas como poderiam eles saber? Prever futuras mudanças geológicas ou ecológicas é exigir demasiado dos macacos.

Nós, homens, que com a nossa inteligência devíamos ser profetas muito mais capazes do que os macacos, temos muita dificuldade em prever o futuro e ainda

mais dificuldade em agir com base no nosso conhecimento.

Em operações militares, nas campanhas eleitorais dos políticos, em muita da estratégia empresarial e na resposta nacional ao desafio de uma mudança ambiental a nível do planeta tende a predominar o objetivo a curto prazo. Posto isto, a nossa reação imediata seria pensarmos que a salvaguarda, por precaução, de um conjunto de frequências gênicas que serão ótimas nalguma circunstância futura quando ninguém está sequer ao corrente deste fato é, pura e simplesmente, muito difícil de concretizar.

Poder-se-ia pensar que há uma falha qualquer no processo evolutivo, que a vida, em determinadas circunstâncias, poderá vir a estagnar.

O que poderá fazer com que a frequência gênica em populações isoladas decresça para valores subotimizadas? Suponhamos que a taxa de mutação subiu devido à presença de novas substâncias químicas no meio ambiente (expelidas do interior da Terra) ou a um aumento no fluxo de radiações cósmicas (talvez de alguma estrela que explodisse ao atravessar a Via Láctea). Nesse caso, as frequências gênicas em populações isoladas diversificam-se. Talvez até se nos depare uma população que, por acaso, acaba por ficar com as frequências ótimas de que precisa para se adaptar a necessidades futuras. Mas isso é muito raro. O mais provável é as grandes mudanças serem letais. Donde um aumento na taxa de mutação tenda sobretudo a propagar a variação em frequências gênicas, mas não demasiadamente.

A população tenderá, pela ação conjunta da mutação e da seleção, a ajustar-se à situação de mudança num esforço constante com vista à adaptação ótima. Se as condições externas variarem de uma forma bastante lenta, a população estará sempre próxima da adaptação mais favorável. As frequências gênicas são sempre em câmara lenta. Este movimento gradual, gerado pelas mutações e seleção natural num ambiente físico e biológico em mudança, é precisamente o processo evolutivo descrito por Darwin; as frequências gênicas constantemente variáveis, de Wright, são uma metáfora da seleção natural.

Até agora, cada subpopulação isolada que analisamos era grande, compreendendo talvez milhares de indivíduos ou mais. Mas vejamos agora a etapa crítica de Wright: consideremos grupos pequenos que não incluam mais do que algumas dezenas de indivíduos. A sua tendência é tornarem-se estritamente endogâmicos. Após algumas gerações, com quem poderão eles acasalar a não ser com familiares? Analisemos então por um momento a endogamia antes de considerarmos as perspectivas evolucionistas das pequenas populações.

Algumas sociedades humanas fazem amor em privado e comem em público, outras procedem exatamente ao contrário; umas vivem com os familiares idosos, outras abandonam-nos e outras chegam até a comê-los; umas instituem normas rígidas às quais até as crianças que começam a andar devem obedecer, outras

deixam os filhos fazerem quase tudo o que lhes apetece; umas enterram os mortos, outras cremam-nos, outras ainda deixam-nos ao ar livre para que as aves os comam; umas usam conchas de moluscos como moeda, outras usam metal, outras papel, outras passam mesmo sem dinheiro; algumas não têm nenhum deus, outras têm um e outras muitos deuses. Mas todas elas abominam o incesto.

Evitar o incesto é uma das poucas constantes comuns à espetacular diversidade de culturas humanas. Por vezes, contudo, as exceções se fizeram para (quem havia de ser?) a classe dominante. Uma vez que os reis eram deuses, ou quase, apenas as suas irmãs eram consideradas de um estatuto suficientemente digno para serem suas parceiras sexuais. As famílias reais maias e egípcias foram endogâmicas durante gerações, irmãos casando com irmãs — sendo o processo mitigado, segundo se crê, por aventuras sexuais não sancionadas e não registradas com não familiares.

Os descendentes sobreviventes não eram visivelmente mais inaptos do que os normais e comuns reis e rainhas, e Cleópatra, rainha do Egito — oficialmente produto de muitas gerações consecutivas de relações incestuosas —, era dotada em muitos aspectos. O historiador Plutarco descreveu-a como não sendo incomparavelmente bela, mas "o contato da sua presença, se se vivesse com ela, era irresistível; a atração de sua pessoa, a acrescentar ao encanto das suas conversas e ao cunho pessoal que marcava tudo o que ela dizia e fazia, era algo que enfeitiçava. Era um prazer ouvir apenas o som da sua voz, com a qual, como se fosse um instrumento de muitas cordas, ela passava de uma língua para outra; por isso, poucas eram as nações bárbaras a que respondia através de um intérprete."

Ela falava fluentemente não apenas o egípcio, o grego, o latim e o macedônio, mas também o hebraico, o árabe e as línguas dos etíopes, dos sírios, dos medos, dos partos, "e muitos outras". É descrita como "o único ser humano, além de Aníbal, que [alguma vez] inspirou medo a Roma". Deu também à luz vários filhos aparentemente saudáveis embora não fossem filhos do irmão dela. Um deles foi César Ptolomeu XV, filho de Júlio César, que recebeu o título de rei do Egito (até ser assassinado aos 17 anos pelo futuro imperador Augusto). O certo é que Cleópatra não parece ter revelado acentuadas deficiências físicas ou intelectuais apesar da alegada relação familiar dos pais.

Seja como for, a endogamia produz, estatisticamente, uma deficiência

genética cujos efeitos se refletem sobretudo nas mortes de recém-nascidos e jovens (não possuímos registros apurados das crianças de famílias reais mais egípcias que morreram à nascença ou foram condenadas à morte na infância). Existem provas consideráveis deste fato em muitos — mas não absolutamente em todos — grupos de animais e plantas.

Mesmo em micro-organismos sexuados, o incesto provoca um aumento espantoso nas mortes dos mais novos. Em uniões incestuosas verificadas em jardins zoológicos a mortalidade nas crias aumentou vertiginosamente em quarenta espécies diferentes de mamíferos — embora uns fossem muito mais dados à endogamia do que outros. Em sucessivas uniões irmão-irmã da moscada-fruta, apenas uma pequena percentagem de descendentes sobreviveu até a sétima geração. Nos babuínos, as uniões entre primos direitos resultam em crias que morrem durante o primeiro mês de vida numa percentagem em cerca de 30% superior à das uniões em que os progenitores não são familiares próximos. A maioria das plantas exógamas — o milho, por exemplo — deteriora-se com a endogamia contínua. Tornam-se menores, mais esqueléticas e mais murchas. É por isso que temos milho híbrido. Muitas plantas que possuem ambos os órgãos, masculinos e femininos, revelam uma configuração tal que, como Darwin começou por detectar, não lhes permite facilmente terem relações sexuais com elas mesmas ("autoincompatibilidade" é assim que se chama este último tabu do incesto). Muitos animais, incluindo os primatas, têm tabus que inibem as uniões entre familiares chegados.

Os cães de raça pura são propensos a deformidades e defeitos estropiadores. Os biólogos John Paul Scott e John L. Fuller realizaram experiências de reprodução — ou seja, seleção artificial — em cinco raças de cães:

Nas nossas experiências começamos com o que consideramos exemplares bem apurados, com um grande número de campeões na sua linhagem.

Quando cruzamos estes animais com os seus familiares próximos, só numa ou duas gerações pusemos a nu graves defeitos em todas as raças (...) Os cocker spaniels caracterizam-se por uma testa larga com olhos proeminentes e um pronunciado stop, ou seja, o ângulo entre o nariz e a testa.

Quando examinamos os cérebros de alguns desses animais, durante a autópsia, descobrimos que revelavam um leve grau de hidrocefalia, isto é, ao escolherem pelo formato do crânio, os criadores tinham acidentalmente optado por um defeito no cérebro em certos indivíduos. Além de tudo isto, na maior parte das nossas tentativas somente cerca de 50% das fêmeas foram capazes de criar ninhadas normais e saudáveis, mesmo em condições de conforto

quase ideais.

Entre outras raças de cães, esses defeitos são muito comuns.

Encontram-se deficiências genéticas semelhantes nos poucos dados sobre o incesto humano de que dispomos nos tempos modernos. O aumento da taxa de mortalidade infantil resultante de casamentos entre primos diretos é apenas de cerca de 60%. Mas num estudo efetuado no Michigan" em meados dos anos 60, em que se compararam dezoito filhos de uniões irmão-irmã e pai-filha com um grupo-padrão de crianças nascidas de uniões não incestuosas, a maioria dos filhos do incesto (onze em dezoito) morreram durante os primeiros seis meses de vida ou revelaram graves defeitos — incluindo um acentuado atraso mental. Não se encontraram tais defeitos nas histórias clínicas dos pais ou da das respectivas famílias. As restantes crianças pareciam normais na inteligência e todos os outros aspectos e foram recomendadas para adoção.

Nenhuma das crianças do grupo-padrão morreu ou foi internada numa instituição de doenças mentais. Quando, porém, comparadas com uniões irmão-irmã e pai-filha noutros animais, estas taxas de mortalidade e morbidez parecem elevadas; talvez as uniões incestuosas que geram os anormais tivessem mais hipóteses de despertar as atenções dos cientistas que efetuaram o estudo.

Os perigos de repetidas endogamias parecem tão notórios que podemos concluir, com toda segurança, que uniões sexuais proibidas, fecundações de rainhas do Egito por outros que não o faraó, ocorreram entre antepassados imediatos de Cleópatra. Ainda que poucas, as uniões de irmãos em gerações consecutivas teriam, provavelmente, levado à morte ou, pelo menos, a uma Cleópatra muito diferente da notável personalidade que a história nos mostra. Mas uma geração de uniões fora do parentesco ajuda consideravelmente a anular as anteriores endogamias.

A endogamia é particularmente perigosa em grupos pequenos, pois dentro deles dificilmente poderá ser evitada. Se uma nova mutação não letal ocorre num indivíduo, pode acontecer que, ou se perca, porque, por exemplo, o seu portador não tem descendentes, ou não sejam precisas muitas gerações para que ela se verifique em quase todos os indivíduos, ainda que seja levemente mal adaptativa. Digamos então que a maior parte dos machos da população têm um pouco de testosterona a mais; os conflitos e as distrações por eles provocados fazem-se sentir e os jovens não recebem os cuidados que lhes são devidos. A população afastou-se da adaptação ótima; se a endogamia for intensa, pode

acontecer que no fim nenhum dos membros do grupo deixe descendentes.

Se a endogamia não envolvesse tantos riscos, poder-se-ia pensar que as populações pequenas são a solução para se chegar a constelações de frequências gênicas que, não sendo agora particularmente adaptativas, sê-lo-iam, no entanto, algures no futuro. Se a população for pequena, as novas mutações ou novas combinações de letras e sequências no código genético podem propagar-se a toda a população em apenas algumas gerações. Estão a ser conduzidas, em biologia, novas experiências aleatórias que não podiam ocorrer em grandes populações. O resultado é, quase sempre, o grupo ir-se afastando da adaptação ótima. No entanto, há certos genes e combinações gênicas relativamente raros que, ao serem testados tão rapidamente numa população pequena, poderão cobrir velozmente uma grande extensão do leque possível de frequências gênicas.

O que está acontecendo aqui são os chamados "erros de amostragem aleatória" os quais podem ter consequências muito mais profundas em pequenas populações do que em grandes: imagine que lança uma moeda ao ar. A hipótese que tem, numa tentativa ou lançamento, de tirar uma cara é de 50%, uma hipótese em duas. A moeda tem apenas uma cara e uma coroa e tem de ficar virada ou para um lado ou para o outro. Com dois lançamentos a lista completa de resultados igualmente possíveis é: duas vezes coroa, uma vez cara e outra vez coroa, uma vez coroa e outra vez cara, ou duas vezes cara. Portanto, a chance de tirar duas coroas consecutivas é uma em quatro, ou, equivalentemente, um quarto, ou seja, $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$. Com três lançamentos, a chance de calhar sempre cara é uma em oito ($\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$), ou uma em 2^3 . Conseguirá tirar dez caras seguidas uma vez em cerca de mil tentativas ($2^{10} = 1024$). Mas uma centena de caras seguidas exigirá cerca de um bilhão de bilhões de trilhões de tentativas (2^{100} equivalendo por alto a 10^{30}) — que é o mesmo que dizer eternamente.

Em populações pequenas os grandes erros de amostragem são inevitáveis, mas nas grandes populações são inexistentes. Se numa sondagem nacional fossem interrogadas apenas três pessoas, poucos motivos haveria para acreditar nos resultados — ou seja, considerar que essas três opiniões representavam corretamente as opiniões da maior parte dos cidadãos. Um dos indivíduos interrogados podia ser, por casualidade, libertário ou vegetariano, trotskista ou budista, coptista ou cético —, todos eles com perspectivas interessantes, mas não representando nenhum um retrato fiel da população em geral. Imaginemos agora que as opiniões desses três eram de certa forma proporcionalmente amplificadas de modo a formarem as opiniões da população dos Estados Unidos como um todo; ter-se-ia operado uma enorme transformação na política e comportamentos nacionais. Pode-se verificar o

mesmo, geneticamente, quando um grupo de indivíduos de uma grande população estabelece uma outra comunidade, à parte.

Os erros de amostragem se dão quando a população sondada é muito pequena. Em muitas eleições, quando os especialistas das sondagens de opinião a recolhem de 500 ou 1000 pessoas escolhidas ao acaso, os resultados são geralmente considerados representativos da nação como um todo. Com 500 ou 1000 amostras verdadeiramente aleatórias, as conclusões são exatas dentro de uma certa percentagem. (A variação prevista é a raiz quadrada do tamanho da amostra.) Se interrogarmos um grande número de pessoas escolhidas ao acaso, faremos uma amostragem da média digna de confiança; se interrogarmos apenas algumas, poderemos estar a dar com isso uma amostragem de opiniões atípicas ou tendenciosas. Os pesquisadores de opinião fariam, de bom grado, as sondagens em populações menores, pois isso lhes pouparia dinheiro. Só que não ousam fazê-lo — os erros seriam grandes demais, as opiniões recolhidas muito pouco representativas. Com nas sondagens de opinião, o mesmo se passa na genética das populações. Com um grupo suficientemente pequeno, os substanciais desvios da média poderão servir de amostras e tornar-se padrões estabelecidos. Com pequenos grupos isolados uns dos outros, são testados muitos conjuntos diferentes de frequências gênicas — mal-adaptativas na sua maioria, mas algumas, fortuitamente, em suspenso até o futuro.

A isto chamamos "deriva genética".

Suponha o leitor que se chama Theodosius Dobjansky e mora na cidade de Nova York. Mesmo que tenha dez filhos, o seu sobrenome continuará a ser "raro e estrangeirado" enquanto continuar a residir na grande cidade. Mas, se se mudar com a família para uma pequena vila e tiver muitos descendentes, Dobjansky acabará por se tornar um sobrenome comum e vulgar. Da mesma forma, qualquer invulgar predisposição hereditária nos genes Dobjansky afetará apenas uma pequena parcela da população enquanto você estiver em Nova York, mas talvez se torne, após algumas gerações, uma importante característica genética do coletivo de habitantes da vila.

Haverá alguma forma de preservar os erros de amostragem inerentes em grupos pequenos, evitando, ao mesmo tempo, a lenta deterioração intrínseca do incesto? Imaginemos que cada grupo é significativamente endogâmico, mas que, por vezes, a exogamia é tolerada. Indivíduos de subpopulações muitíssimo isoladas encontram-se ocasionalmente e acasalam, o que basta, só por si, para mitigar as mais graves consequências genéticas do incesto. Diferentes constelações de genes estabelecer-se-ão em cada uma das populações através da deriva genética. Cada pequeno grupo terá um conjunto diferente de tendências hereditárias. Nenhum deles, por conseguinte, estará otimamente adaptado às circunstâncias atuais: agora que o ambiente mudou, isso é impossível para qualquer deles. Longe de estarem otimamente adaptados, as suas vidas serão

díficeis. Nenhum destes grupos se encontrará agora em melhores condições do que anteriormente. Muitos grupos vão morrer. Agora, porém, quando a crise ambiental vier, algumas dessas populações menores vão se encontrar, por acidente, vantajosamente situadas, "pré-adaptadas."

O truque é combinar os acidentes de amostragem de pequenos grupos (de modo que pelo menos um grupo estará por acaso, felizmente, pronto para a próxima crise ambiental) com a estabilidade de grandes grupos (de forma que advinda a nova adaptação, desejável, espalhe-se a uma população substancial). Porque o grupo sortido — com as ótimas frequências genéticas recém-adquiridas — está também em contato com outros grupos, e sua nova constelação de genes adaptativos é repassada. Outros grupos adquirem os novos recursos, o novo mix de traços, as novas adaptações; e, simultaneamente, as consequências mais perigosas da consanguinidade são evitadas.

Assim, o tabu do incesto (ignorado, provavelmente, se a população ficar reduzida a alguns sobreviventes.) As misturas serão oficialmente condenadas — talvez, entre os seres humanos, por jovens que atacam rapazes de outros grupos, os quais, até por um mero acaso, entraram no seu bairro, ou por pais que choram, como se tivessem morrido, as filhas que fogem com estrangeiros. Mas, não obstante o sutil etnocentrismo e a xenofobia, de vez em quando também nós achamos indescritivelmente atraentes alguns membros de outros grupos hostis. (Este é, mais ou menos, o tema de Romeu e Julieta, do filme O Xequê, com Rudolph Valentino, e de uma vasta produção editorial de romances cujo alvo são as mulheres.) Uma estratégia de sobrevivência com boas perspectivas de êxito consta, em resumo, do seguinte: dividam-se em pequenos grupos, incentivem o etnocentrismo e a xenofobia e sucumbam às ocasionais tentações sexuais fornecidas pelos filhos e filhas dos clãs inimigos. Criem a vossaprópria cultura. Quanto mais uma espécie for capaz de assimilar um comportamento adquirido, maiores serão as diferenças a estabelecer entre um grupo e outro. As diferenças de comportamento acabam por originar diferenças genéticas, e vice-versa. Um isolamento não total — apenas a combinação certa de distanciamento e o à vontade sexual em relação aos outros grupos — gera a diversidade. E a diversidade é a matéria-prima sobre a qual se processa a seleção.

Parece haver, portanto, uma razão — no âmago da genética das populações e da evolução — para haver pequenos grupos semi-isolados como infraestruturas de populações maiores, para o etnocentrismo, a xenofobia, a territorialidade, para evitar o incesto, para ocasionais cruzamentos e para a migração a partir das comunidades mais prósperas. Estes mecanismos funcionam especialmente nas espécies que se encontram num ambiente em rápida mudança, biológica ou fisicamente. As bactérias, as formigas e os límulos não se enquadram nesta categoria, mas as aves e os mamíferos sim. Por isso, da próxima vez que o leitor ouvir um demagogo colérico aconselhar o ódio por outros grupos de pessoas levemente diferentes, veja, pelo menos por um instante, se consegue perceber o problema dele: ele está a invocar uma necessidade que — por mais perigosa, obsoleta e desajustada que possa parecer hoje — em tempos beneficiou a nossa espécie.

Descobriu-se uma solução para o problema de como fazer com que as frequências gênicas reajam prontamente a um ambiente volátil e em mudança. E a solução parece-nos estranhamente familiar. Após uma viagem a um mundo abstrato de genética de populações e frequências gênicas, dobramos a esquina e damos conosco a olhar, espantados, para algo que se parece muito com... nós mesmos.

Ganguelândia

Colocado face a face com estas cópias borradas de si mesmo, até o mais desatento dos homens tem consciência de um certo choque, devido talvez, não tanto de repulsa pelo aspecto daquilo que parece ser uma caricatura insultuosa, mas ao despenar de uma súbita e profunda desconfiança para com venerandas teorias e preconceitos fortemente enraizados, referentes à sua própria posição na Natureza e suas relações com o submundo da vida, ao passo que o que permanece como uma vaga suspeita para os alheados torna-se um vasto argumento, repleto das mais profundas consequências, para todos aqueles que tem conhecimento dos recentes progressos das [...] ciências.

T. H. HUXLEY

Evidence as to Man's Place in Nature

O Chefe, esse impõe respeito. Ele passa e os tipos baixam a cabeça. Estendem-lhe os braços. Na maioria das vezes, ele toca na gente. De mãos estendidas, o Chefe toca neles, um a seguir ao outro. A gente sente-se mesmo bem. Ele olha-nos nos olhos e é como se tivéssemos de fazer o que ele quer. Não aguento quando ele me olha daquela maneira. Faz-me sentir tão bem, tenho de baixar logo os olhos pro chão.

Ele é louco por mim. O Chefe, mal olha pra mim, salta-me pra cima.

A verdade é que salta pra cima de tudo aquilo que mexe. Com ele, a gente não tenta dizer "não me apetece" ou "estou com dores de cabeça" — isso só nos traz chatices e ele acaba por conseguir o que quer. Esqueçam.

A gente acaba sempre por ceder, seja lá como for. Portanto, seja lá o que lhe apeteça a ele, tem de nos apeteecer a nós também. A sorte é eu gostar mesmo de fazer isso com o Chefe. Mas quem é que não havia de gostar?

De qualquer maneira, ele não se importa com o que eu faço na minha vida desde que não me deixe emprenhar.

Há uma data de tipos que não impõem respeito. Com eles não tem graça nenhuma fazer isso. Mas, seja como for, temos de fazer. Eles olham pra gente e, se

nós não vimos logo a correr, eles dão-nos porrada a sério.

Esses tipos só estão interessados numa coisa. Uma vez, quando o Chefe estava fora, eu não quis fazer e houve um tipo que pegou numa grande pedra. Enorme. Ele estava a falar a sério e por isso fiz-lhe a vontade. São todos assim. Se a gente não alinha, eles ficam mesmo lixados da vida.

Esses tipinhos acham-se tão importantes. Pensam que são o máximo.

Julgam que podem ter toda a gente que gramam.

Quando o Chefe está por perto, às vezes deixa-os fazer isso e outras vezes não deixa. Quando vai de viagens, ou quando está distraído, nós damos uma abertinha aos rapazes, se simpatizamos com eles. Nunca se sabe, um deles ainda pode vir a ser importante um dia. Talvez um dia um deles seja o novo Chefe. Mas, quando o Chefe está a ver, e se não quer que a gente faça isso, nós nem sequer olhamos pros rapazes. Sabemos qual é a nossa obrigação. Sabemos qual é o nosso lugar.

Os tipos gostam de muitas festas. As vezes só precisam de umas festinhas e uns beijos. Outras precisam mais do que isso. Depois ficam menos rabugentos. A gente vem logo ter com eles, eles são bonzinhos pra nós, tão a perceber? Antes de ter o meu filho, chegava a fazê-lo com dez, quinze tipos, um a seguir ao outro. Eles estavam mortinhos por me saltarem pra cima.

O Chefe, às vezes, quando fica descontrolado, basta-me fazer-lhe umas festas, e depois ele até já nem se lembra do que o fez ficar tão furioso e chateado. O Chefe é mesmo porreiro pra mim. Uma vez o meu filho estava a ver-nos durante o ato e tentou impedir-nos. Saltou pra cima de nós a bater no Chefe com os seus punhos pequeninos. O Chefe não lhe fez mal nenhum. Achou piada. Ele não bate no meu filho. E não me bate a mim.

O Sócio e o Vesgo também impõem uma data de respeito. Não tanto como o Chefe, mas quase. O Vesgo é irmão do Chefe. Também tem um fraquinho por mim. O Vesgo faz as patrulhas de noite, vai pra longe, quase ao fundo do nosso território. Há um bando que para por lá, do outro lado.

São os Estranhos. As vezes nos assaltam. Nós não gostamos dos Estranhos.

Os nossos tipos veem os Estranhos e passam-se da cabeça. Quando os Estranhos cá vêm, levam o que merecem. Apanhamo-los e damos cabo deles. Os nossos patrulheiros estão lá para nos protegerem a nós e "os nossos filhos. Dos Estranhos.

Um dia estava toda a gente ansiosa. Percebia-se que ia haver chatice. Eu e o puto estávamos assustados. Abraçamo-nos um ao outro com muita força. Alguns Estranhos entraram à força. A procura de sexo e de sarilhos. Violência. Pois é, o Chefe deu-lhes os sarilhos. Atirou-se a eles com toda a gana. Sem dar tempo ao Sócio e ao Vesgo para irem ajudar qualquer coisa, o Chefe aviou-os a sério. E os Estranhos piraram-se logo. Se tivessem ficado mais um bocadinho, morriam mesmo. O melhor da coisa foi que ainda a poeira não tinha assentado e já eles estavam o Chefe, o Sócio e o Vesgo — outra vez ao pé de mim, do meu filho e do resto do bando. Para que a gente fique a saber que está tudo em ordem. O Chefe põe a mão no meu ombro. Toca-me na bochecha. Dá-me um beijo. O Chefe é porreta.

Eu gosto de um lindo traseiro, como qualquer um. Mas do que eu gosto a sério é do combate. Quando andamos a patrulhar, temos de ser mesmo silenciosos. Temos de estar prontos para a ação. Os Estranhos podem estar em qualquer sítio. À noite tudo pode acontecer. A noite é a coisa mais excitante que há.

Quando apanhamos os Estranhos, eles estão feitos. Uma vez o Vesgo apanhou uma mãe Estranha com o filho ao colo. Ele agarra no fedelho por uma perna e esmaga-lhe a cabeça numa rocha. Isso vai ensinar os Estranhos a não se meterem conosco. Dias depois voltei a vê-la, muito triste, com o bebé morto nos braços, como se ele ainda estivesse vivo.

Mas a vida é assim mesmo. Os Estranhos invadem o nosso território e levam o que estão a pedir.

O Chefe, esse já não sai em patrulha. Nos velhos tempos, antes de chegar a Chefe, era ele, eu e o Vesgo a patrulhar. Era bestial. Aqueles Estranhos vinham cá para conquistarem o nosso território e comerem as nossas mulheres. Algumas das nossas, as mais novas, até nem se importam muito — têm uma atração qualquer pelas rapidinhas com os Estranhos.

Mas nós, os caras, nós importamo-nos. Os Estranhos não são como nós. Se não nos pomos a pau, eles tiram-nos o sebo um a um.

Eles são velozes e silenciosos. Quando os apanhamos, às vezes atiramos pedras. Eu sou mesmo bom com as pedras. Subo para um sítio qualquer e eles não me veem e depois atiro-lhes pedras, parto-lhes o coirão. Chego-lhes e eles não conseguem dar resposta. Esses Estranhos, o melhor é não se meterem comigo.

Mas a gente tem de ter cuidado. O Velhote, o Chefe antes deste, uma vez foi atrás dos Estranhos. Mal ele saiu, alguns dos nossos agarraram a namorada dele — pois, aquela com quem ele foi passar uma lua de mel.

Levaram-na para o mato. Tentam montá-la assim às escondidas. Ela não se importa. O Chefe volta e já não o respeitam como dantes. Quando se gosta a sério de uma tipa, uma pessoa mete-se em problemas. Principalmente quando um cara quer chegar a chefe. Mas no fim as coisas correram bem para ele. Desde que o Chefe é este agora, o Velhote passa os dias todos a fodê-las. Agora já tem o cabelo grisalho, mas é feliz.

Às vezes uma dessas gajas dos Estranhos aparece por aqui a provocar a gente, toda juvenzinha e apetitosa, à procura de um bocadinho de ação — uma verdadeira brasa, está bem? Eu, por mim, prefiro fodê-las a matá-las. Mas alguns dos nossos deixam-se entusiasmar. Nós aqui não gostamos de Estranhos. Mesmo assim, ela atrela-se a um dos caras e em três tempos ele mete-a no nosso

bando.

No nosso bando toda a gente sabe qual é o seu lugar. Principalmente as gajas. Fazem o que a gente lhes manda. Se não, já sabem como é. Às vezes elas fazem de conta que não querem a coisa, mas eu sei o que elas querem mesmo. Às vezes temos de lhes dar umas galhetas. Mas quase sempre basta atirar-lhes um olhar, e é vê-las logo a abanar o rabo, com aquele sorriso, os olhos postos em nós, e começam a gemer. Na maioria das vezes até nos imploram.

Nós, os caras, não queremos que o Chefe fique nervoso. Mostramos respeito por ele. Por isso deixamo-lo montar-nos a todos. Não é a sério; é só para armar. Temos de chupar o Chefe. Eu sou dos importantes, mas nisso sou igual aos outros todos. Ele é o meu chefe. Se algum cara, dos novos, se arma em difícil e não quer mostrar respeito por ele, o melhor é mudar de ideias ou não dura muito tempo.

O Chefe é mesmo bom. Já o vi derrotar dois, três, montes de Estranhos, só de uma vez, só ele sozinho. Uma vez salvou um pequenito que caiu à água. Afogava-se de certeza. O Chefe tem tomates.

A seguir ao Chefe, o que eu digo é que se escreve. Sou importante.

Tirando o Chefe, é difícil alguém vir pôr-se em mim. Claro que de vez em quando preciso da ajuda dos outros. Passo uma data de tempo a fazer-lhes festas. Mas está bem. Haviam de ver alguns dos caras que o meu irmão mais novo tem de deixar que se ponham nele. Às vezes, quando o Chefe está mesmo irritado, a gente consegue acalmá-lo tocando-lhe só uma vez na gaita. Outras vezes é preciso mais. Isso só significa que ele nos considera um tipo fixe.

Quando há comida que chegue e nada de Estranhos nas redondezas, toda a gente relaxa. Os caras acalmam-se. Ao princípio da tarde ficam todos ensonados e batem umas sestras, tão a ver? Nessas alturas não há grandes problemas. Mas, quando há calma a mais, um cara começa a ficar em pulgas para sair em patrulha.

Eu passei por vários postos. Não foi por acaso que cheguei a número dois. Quando comecei, era ainda novo, ninguém tinha respeito por mim.

Nessa época, o que eu mais queria era respeito. Quando fiquei suficientemente importante, alguns dos outros miúdos e depois algumas das mães deles e irmãs começaram a ter respeito por mim. A seguir foram as gajas mas. Depois tive de começar a dar nas vistas entre os caras. Foi difícil.

Às vezes tinha de lhes implorar que me dessem comida. Carne, principalmente.

Às vezes, quando eles me davam um bocadinho, eu agarrava nele e fugia. Eles ficavam mesmo furiosos. As coisas não eram fáceis então. Agora é diferente. Agora toda a gente me respeita. Até o Vesgo, às vezes. Até o Chefe, às vezes.

Damo-nos bem os dois. Eu ajudo-o a ele e ele ajuda-me a mim. Eu

esfrego as costas dele e ele esfrega as minhas, se é que me percebem.

tenho com ele uma grande intimidade, mais intimidade do que qualquer outro. exceto, talvez, o Vesgo. Mas uma vez ele ficou danado comigo por eu não lhe ter mostrado o devido respeito. Achou que me devia ensinar boas maneiras. Tivemos um grande combate. Vieram juntar-se uma data de outros caras. A coisa descambou em mais lutas. Mais caras aparecer. Se calhar vinham ajudar o irmão deles ou se calhar estavam nervosos por verem o Chefe a lutar comigo. Os que estão a lutar pedem ajuda aos que estão a assistir. Não tarda está toda a gente à bulha.

Mas o Chefe não olhava pra mais ninguém, só para mim. E chegou-me a sério. Depois começou a acalmar a malta toda. Tive de sentir respeito por ele. Aquilo era de um verdadeiro chefe. Mesmo assim, bateu-me à frente de toda a gente. Um destes dias ainda vou me desferrar.

Ele tem sido bom para mim, mas eu quero é ver-me livre dele. Um dia serei eu a mandar nele.

Só que, para já, o Chefe, o Vesgo e eu temos de nos manter unidos.

Alguns dos mais novos começam a ficar impacientes. Querem passar-nos a perna. Eu sei como esses caras são. Quando nos veem, dão-nos graxa.

Mostram respeito por nós. Mas lá dentro estão a pensar "vai-te lixar!" e o meu dia há de chegar". Pois é, mas o meu vai chegar primeiro.

Há uma coisa que nem o Big Guy pode mexer: É o meu garoto. É onde eu desenho a linha. Ninguém mexe com ele.

Claro que, como todos os garotos daqui, ele de fato só tem a mãe. Se eu não o proteger, quem é que o faz? Quando era pequenino, comia coisas que lhe faziam mal. Tive de acabar com isso. Tive de lhe mostrar quais eram as coisas boas para comer. Nessa altura ele precisava realmente de mim. Ainda precisa, mais do que ele julga. As vezes os caras ficam a tomar conta dele e parece que gostam dele. Mas não se pode confiar neles.

Um dos rapazes quis montar a própria mãe. Ela não quis. Um dia destes ele acaba por lhe fazer mal a sério. Ele pode montar a irmã, mas devia deixar a mãe em paz. Só que quando os caras ficam dessa maneira não conseguem controlar-se. Ficam malucos. Comportam-se como animais.

Às vezes ficam tão malucos que matam um menino a porrada sem nenhum motivo, só por estar a jeito. quando um deles começa a ser um grande chato é logo posto na linha por algum cara importante. Por isso ele vai logo à procura de alguém em que possa bater também, alguém sem importância — uma mulher, um miúdo. quando os caras ficam irritados, isso não é bom para ninguém — muito menos para as mulheres e miúdos. A gente tem um trabalho dos diabos para os acalmar.

Um dia o filho da minha irmã ficou doente ou coisa assim. De repente

deixou de conseguir mexer as pernas. Não andava. Arrastava-se de um lado para o outro com a ajuda das mãos. Tinha um aspecto mesmo esquisito. A princípio, a malta desviava o olhar. Nenhum dos caras voltou a aparecer para tomar conta dele. Mais tarde já o gozavam. Depois davam-lhe pancadas. E, por fim, mataram-no, torceram-lhe o pescoço. Fiquei triste pela minha irmã.

O meu filho só quer é fazer parte do bando, ser respeitado, sair em patrulha. Ainda é muito pequeno, mas vai chegar seu dia. Faz tudo e mais alguma coisa só por uma palmadinha do Chefe. Eu também. Adoro que o Chefe me toque na mão.

E não deixa que os garotos andem à luta. Tem um olhar que quer dizer "vão-se lixar!". Na maior parte das vezes basta ele fazer esse olhar e os outros acalmam-se. Os crescidos, esses sabem até onde podem ir. Fazem uma data de ameaças. Só que, exceto com os Estranhos, ninguém se magoa a sério. Mas os que ainda são novos não percebem a diferença.

Quando chegam a uma certa idade, podem fazer muito mal uns aos outros. Não quero que o meu filho fique magoado nas mãos de algum idiota que não sabe controlar a sua própria força. O Chefe põe termo a isso.

E toma conta de mim. O Chefe — ou o Sócio, mas eu sei que foi o Chefe que o mandou — às vezes vem trazer-me comida. Carne principalmente.

Carne não é coisa que se arranje com facilidade. Eles dão-me sempre um bocado, e ao meu filho. Dão-na sobretudo às mulheres bonitas, como eu, para terem a certeza de que nós lhes fazemos as vontades.

Mas eu fazia-o de graça sempre que ele quisesse. Há muitas que pedem mais quando eles vêm com a comida. Eu não. Não é preciso.

Quando os caras me deixam em paz, passo o tempo todo com a minha irmã, as minhas amigas e a minha filha adulta. Protegemo-nos umas às outras. Respeitamo-nos umas às outras. Eu, sem elas, não era nada.

Uma vez, quando era nova — antes de alguém me saltar para cima, a não ser a brincar —, fiquei farta. Não tinham nenhum respeito por mim.

Então saio, sozinha, para ir dar um passeio e vejo um cara lindo. Ele não me viu. Era um Estranho — isso via-se logo —, mas era mesmo lindo.

Depois, de repente, ele desapareceu. A partir de então não deixei de pensar nele. Vai ver, os Estranhos eram todos lindos como ele. Se calhar, os Estranhos respeitavam-me. Por isso fui lá ver como era.

A distância era grande e eu não queria ser apanhada pelas nossas patrulhas. Mas cheguei lá sem problemas. Não tardou que encontrasse um cara. Um dos Estranhos. Não me pareceu que fosse o que eu tinha visto da outra vez, mas ele também era lindo. Faça-lhe um certo olhar e vejo logo que ele está com vontade. Só que estão lá duas mulheres da raça dele e elas não ficam tão contentes ao ver-me como ele ficou. Vêm direitas a mim aos gritos, arrancam-me e mordem-me, e eu desato a fugir para casa. Ela fica muito longe. Quando chego lá, parece-me que ninguém tinha dado pela minha falta — a não ser a minha mãe, claro. Ela me deu um grande abraço. Tenho saudade da minha mãe.

Reflexões mortificantes

Quando ele se recordou das primeiras origens de todas as coisas, sentiu-se pleno de uma caridade ainda mais transbordante e quis tratar os mudos animais, por menores que fossem, pelo nomes de irmão e irmã, visto que reconhecia neles a mesma origem que a sua.

S. BOAVENTURA, *A Vida de S. Francisco*

Ficamos espantados ao ver como são leves e poucas as diferenças e quão variadas e nítidas as semelhanças.

CHARLES BONNET (ao comparar grandes símios e homens?)

Nos inícios do século V a. C. Hannon de Cartago fez-se ao mar rumo ao Mediterrâneo ocidental com uma frota de 67 navios, cada um com 50 remadores, transportando ao todo 30 000 homens e mulheres. Ou, pelo menos, é o que afirma no *Périplo* — uma crônica que foi depositada num dos muitos templos consagrados ao deus Baal após o seu regresso a casa.

Navegando através do estreito de Gibraltar, virou para sul, fundando cidades ao longo da costa ocidental da África à medida que ia avançando, incluindo a atual Agadir, no Marrocos. Chegou, finalmente, a uma terra cheia de crocodilos e hipopótamos e muitos grupos de povos, uns pastores, outros "selvagens", uns amistosos, outros não. Os intérpretes que ele trouxera de Marrocos não percebiam as línguas que ali se falavam.

Prosseguiu a viagem, passando pelo que é agora o Senegal, a Gâmbia e a Serra Leoa. Passou por uma grande montanha da qual se elevava um fogo que chegava "ao céu" e donde, noite e dia, "rios de fogo corriam para o mar". Trata-se, quase seguramente, do vulcão do monte Camarões, precisamente a leste do delta do rio Níger. Deve ter chegado quase ao Congo antes de regressar.

No último de dezoito curtos parágrafos do seu *Périplo*, Hannon descreve a descoberta, justamente antes de voltar para trás, de uma ilha num lago africano,

"cheia de selvagens. Eram, na sua grande maioria, mulheres com corpos peludos. Os intérpretes os chamaram de "gorilas".

Os machos escaparam trepando nos precipícios e arremessando pedras.
Mas as fêmeas não tiveram assim tanta sorte.

"Capturamos três mulheres [...] que mordiam e arranhavam [...] e não queriam vir conosco. Por isso as matamos, esfolamos e levamos suas peles para Cartago."

Os estudiosos modernos calculam que estes seres açoitados e mutilados fossem o que atualmente chamamos gorilas, ou chimpanzés. Um dos detalhes, o arremesso de pedras por parte dos machos, sugere-nos que seriam chimpanzés. O *Périplo* é o mais antigo relato histórico fidedigno que possuímos de um primeiro contato entre grandes símios e homens.

Os Maias antigos, autores do Popol Wuh, consideravam os macacos o resultado da última experiência mal feita realizada pelos deuses até, finalmente, acertarem e conseguirem criar-nos a nós. A intenção dos deuses era boa, mas eles eram artesãos falíveis, imperfeitos. Os seres humanos são difíceis de fazer. Muitos povos da África, das Américas Central e do Sul e do subcontinente indiano consideravam os grandes símios e os macacos seres profundamente ligados ao homem — aspirantes a homens, talvez, ou homens imperfeitos, despromovidos por causa de alguma séria transgressão da lei divina ou voluntariamente exilados da autodisciplina exigida pela civilização.

Na Grécia e Roma antigas a semelhança dos grandes símios e macacos com os homens era bem conhecida — foi, aliás, salientada por Aristóteles e por Galeno. Esse fato, porém, não levou a quaisquer especulações quanto a uma ancestralidade comum. Os deuses que faziam os homens também tinham o hábito de se transformarem em animais para violarem ou seduzirem mulheres jovens: tal como os centauros e o Minotauro, os descendentes dessas uniões eram as quimeras, semianimais, semi-homens. Não existem, contudo, quimeras simiescas na mitologia grega e romana.

Porém, na Índia e no Egito antigos havia deuses com cabeça de macaco e, em relação ao último, um grande número de babuínos embalsamados — indicando que eram estimados, se não mesmo adorados. Uma deificação do macaco teria sido algo impensável no Ocidente pós-clássico — em parte devido ao fortalecimento da religião judaico-cristã-islâmica, na qual os primatas não

humanos eram raros ou inexistentes, mas sobretudo devido ao fato de a adoração de animais (por exemplo, o Bezerro de Ouro dos Hebreus) ser apontada como uma aberração: afastavam-se o mais depressa que podiam dos animais. Na Europa só por volta do século XVI é que começou a haver mais exemplares disponíveis para o estudo científico; o chamado "simio da Berberia", de "Gibraltar" — que é, aparentemente, o que Aristóteles e Galeno descreveram — é, na realidade um macaco do gênero *Macaca*.

Sem um contato direto com os animais mais parecidos com o homem era difícil estabelecer a ligação entre bichos e homens. Era, de longe, muito mais fácil imaginar uma criação diferente para cada espécie com que as semelhanças menos expressivas entre nós e os outros animais (o amamentar das crias, por exemplo, ou a existência de cinco dedos em cada pata) fossem interpretadas como sendo certas excentricidades típicas do Criador. O macaco estava tão abaixo do homem, afirmava-se, como o homem estava abaixo de Deus. Por isso, quando depois das cruzadas, principalmente no início do século XVII o Ocidente ficou a conhecer melhor os macacos e os símios, fê-lo com um certo embaraço, vergonha e um esgar de nervosismo — talvez para disfarçar o choque de ter de admitir a semelhança familiar.

A teoria darwiniana de que os macacos são os nossos parentes mais chegados trouxe o constrangimento ao nível do consciente. Ainda hoje se percebe esse desconforto nas associações que foram criadas (na língua inglesa) com a palavra *ape*: copiar desajeitadamente, ser desproporcionado e bruto. *To go ape* é brutalizar-se, tornar-se selvagem, indomável.

Quando pegamos em alguma coisa distraidamente para vermos o que é, estamos *monkeing around*. *To make a monkey* de alguém é humilhá-lo.

A little monkey é uma criança travessa ou brincalhona. *Monkeyshine* é uma peça que se prega em alguém. *To go bananas* é perder o controle refletindo o fato de os macacos, que de fato adoram bananas, não estarem sujeitos às mesmas restrições sociais que nós. Na Europa cristã da Idade Média e inícios da Renascença os macacos e os símios eram símbolos de uma fealdade extrema, de uma cobiça desesperada pelo estatuto de humanos, de riquezas ilícitas, de um temperamento vingativo, de luxúria, estupidez e indolência.

Eram cúmplices — devido à sua suscetibilidade à tentação — na "queda do homem". Pelos seus pecados, era a opinião generalizada, mereciam ser dominados pelo homem. Parece que jogamos em cima destes seres um pesado fardo de símbolos, metáforas, alegorias e projeções dos nossos próprios temores em relação a nós mesmos.

Antes de o mundo saber fosse o que fosse a respeito do seu longo esforço para entender a evolução, Darwin anotou laconicamente no seu caderno "M" de 1838:

"Origem do homem agora provada [...] Todo aquele que entender o babuíno estará mais próximo da metafísica do que [o filósofo John] Locke."

Mas o que significa entender um babuíno?

Um dos estudos científicos mais antigos realizados sobre o chimpanzé no seu habitat natural, na África, foi o de Thomas N. Savage, um médico de Boston. Nos seus escritos, no início da época vitoriana, concluiu:

Revelam um grau de inteligência notável nos seus hábitos e, por parte da mãe, um grande amor pelos filhos [...] Mas são muito porcos nos seus hábitos [...] Segundo a tradição geralmente aceite aqui pelos nativos, eles foram, em tempos, membros da sua própria tribo: pelos seus hábitos depravados foram expulsos de todas as comunidades humanas e, através de uma indulgência obstinada para com a sua propensão para o mal, degeneraram no seu atual estado e organização.

Havia algo que incomodava o Dr. Thomas N. Savage. "Porcos", "depravados", "mal" e "degenerar" eram termos ofensivos, não cientificamente descritivos. Qual era o problema de Savage? O sexo. Os chimpanzés têm uma obsessão, uma fixação de que não têm consciência, pelo sexo, que, pelos vistos, Savage não conseguia suportar. A sua esfuziante promiscuidade podia incluir dezenas de cópulas heterossexuais, aparentemente indiscriminadas, por dia, rotineiras e recíprocas inspeções dos órgãos genitais e aquilo que à primeira vista

se assemelhava muito a uma ativa homossexualidade masculina. Estava-se numa época "em que as jovens donzelas não deviam sequer observar de perto os estames e os gineceus — "as partes íntimas" — das flores; o famoso crítico John Ruskin clamaria mais tarde: "A delicada e feliz estudiosa das flores não tem nada que ver com estes processos obscenos e imagens lascivas." Como iria um respeitável médico bostoniano descrever o que observara entre os chimpanzés?

E se o descrevesse, ainda que de uma forma indireta, não correria um certo risco — que os seus leitores concluíssem que ele aprovava aquilo ;que escrevia nas suas crônicas? Ou até mais do que "aprovava". Desde logo, o que o teria atraído para os chimpanzés? Por que teimava em ;escrever acerca deles? Não haveria assuntos mais dignos de chamar a sua atenção? Talvez se sentisse obrigado a assegurar que até um leitor vulgar detectaria a enorme distância que separava Thomas Savage do seu objeto de estudo.

William Congreve foi, na virada para o século XVII, o mais famoso dramaturgo da comédia inglesa de costumes. A monarquia fora restaurada após as lutas sangüinárias com os cismáticos defensores do puritanismo que deram o seu nome ao carácter austero da moralidade sexual. Cada época repele os excessos da antecedente, pelo que aqueles tempos foram de permissividade moral, pelo menos entre a classe dominante. Nestes o suspiro de alívio foi quase audível. Mas Congreve não era, como eles, um apologista. O seu espírito irónico e satírico incidia nas pretensões, vaidades, hipocrisias e cinismo da sua época — mas principalmente nos hábitos sexuais vigentes. Por exemplo, aqui estão três excertos de diálogos da classe dominante da sua *The Way of the World*:

Uma pessoa arranja amantes com a facilidade que quiser, e elas vivem enquanto uma pessoa quiser e morrem quando uma pessoa quiser; e depois, se uma pessoa quiser, arranja mais.

Devemos ter pelo nosso marido o nojo suficiente para que possamos deliciar-nos com o nosso amante.

Quanto a mim, um homem pode, com a mesma facilidade, fazer um amigo graças à sua inteligência, ou fortuna graças à sua honestidade, e conquistar uma mulher com um simples acordo e sinceridade.

Tendo em consideração o papel de Congreve, como crítico audacioso da sociedade e seus hábitos sexuais, analisemos agora esta passagem uma carta que ele escreveu em 1695 ao crítico John Dennis:

Nunca me dou ao trabalho de ver coisas que me obriguem a menosprezar a minha natureza. Não sei como é com os outros, mas confesso-lhe com a franqueza que nunca fui capaz de olhar demoradamente para um macaco sem fazer reflexões muito mortificantes, embora nunca tenha ouvido nada que me garanta que essa criatura não seja originária de uma espécie diferente".

De certa forma, as suas sátiras aos imbróglis sexuais da classe alta; não provocavam tantas reflexões mortificantes como uma visita ao jardim zoológico. Peças como as de Congreve eram também elas sujeitas à crítica por eliminarem "as diferenças entre homens e bichos. Se soubessem falar, os bodes e os macacos expressariam a sua bestialidade numa linguagem como essa". Os macacos começavam a incomodar os europeus.

E Congreve levantou o problema: se os macacos são nossos parentes chegados, o que revela isso de nós?

Desde os encontros mais remotos entre símios e homens que a história, registra até o exemplo dos pais que aceleravam o passo diante das jaulas dos macacos, não fossem os filhos fazer-lhes perguntas incômodas, que se sentia um certo constrangimento — o qual era tanto mais profundo quanto mais puritano fosse o observador. "O corpo de um macaco é ridículo [...] devido a uma obscena parecença e imitação do homem.", escreveu o clérigo Edward Topsell na sua obra, de 1607, *Historie of Foure-Footed Beasts*.

Charles Gore, "um homem de fé inabalável" e sucessor de Samuel Wilberforce no cargo de bispo anglicano de Oxford, era um visitante assíduo, em permanente conflito interno, do Jardim Zoológico de Londres. "Venho sempre de lá agnóstico. Não consigo entender como é que Deus pode incluir estes animais estranhos na sua ordem moral." Certo dia apontou um dedo a um chimpanzé e passou-lhe uma reprimenda em voz alta na presença de uma pequena mas atenta multidão da qual se alheara por completo: "Quando olho para ti, tu transformas-me num perfeito ateu, pois não posso acreditar que haja um ser divino capaz de criar algo assim tão monstruoso?". Se, por exemplo, se observasse em patos ou coelhos uma certa tendência para os excessos sexuais, as pessoas não ficariam minimamente assim tão incomodadas. Mas é impossível olhar para um macaco ou um grande símio sem ver nele, por muito que nos custe, algo de nós mesmos.

Os símios têm expressões faciais, uma organização social, um sistema de comunicação entre si e um tipo de inteligência que nos são familiares: polegares oponíveis e cinco dedos em cada mão, que utilizam como nós. Alguns andam erectos, nas duas pernas, pelo menos de vez em quando; São terrível e incomodativamente parecidos conosco. Poderão estes costumes sugerir práticas sexuais alternativas passíveis de corroer o tecido social? E poderiam levantar-se

outras questões quanto ao comportamento humano através de uma observação atenta de macacos e símios — a prevalência da coação e violência, por exemplo, ou questões como as sanções públicas postas à intimidação sexual, violação e incesto. São matérias importantes e delicadas. O comportamento de macacos e símios, principalmente dos que se parecem mais conosco, é um tanto assunto constrangedor. O melhor é pô-lo de lado, o melhor é ignorá-lo, mais vale debater outra questão qualquer. Há muita gente que prefere não saber.

Carl Linnaeus (Lineu), biólogo do século XVIII, fundou a taxonomia — cujo objetivo é classificar todos os organismos existentes na Terra".

Dedicou-se à tarefa de registrar todas as semelhanças e diferenças entre todas as plantas e animais então conhecidos e dispô-los numa teia — ou melhor, numa árvore — de parentesco. Foi ele quem introduziu muitos elementos do esquema de classificação atualmente em vigor: espécie, gênero, família, ordem, classe, filo e reino, partindo das menos para as mais abrangentes categorias. Cada uma destas chama-se taxon (plural, taxa). Por isso, nós, seres humanos, por exemplo, somos do reino animal, do filo dos vertebrados, da classe dos mamíferos, da ordem dos primatas, da família dos Hominidae, do gênero *Homo* e da espécie *Homo sapiens*.

Por outras palavras, somos animais e não plantas, fungos ou bactérias; como temos coluna vertebral, não somos invertebrados, como os vermes e os moluscos; temos seios para amamentarmos os filhos, por isso não somos répteis nem aves; somos primatas e não ratazanas, gazelas ou guaxinins; somos Hominidae e não orangotangos, macacos de face negra ou lêmures. Pertencemos ao gênero *Homo*, táxon em que se inclui apenas uma espécie (embora em tempos houvesse outras — talvez muitas outras.) Atualmente é desta forma que nos classificamos, forma essa que é quase a mesma proposta por Lineu.

Tendo adquirido uma vasta experiência com a sua nova disciplina, a taxonomia, ao classificar milhares de animais e vegetais, Lineu dedicou-se ao estudo da situação de um animal de interesse particular — ele mesmo. Depois reconsiderou. Pelo seu critério-padrão, Lineu teria colocado homens e chimpanzés no mesmo gênero. A sua integridade como cientista incitava-o a fazê-lo. Sabia, no entanto, muito bem com que repúdio uma medida tão escandalosa seria acolhida pela Igreja luterana sueca — ou melhor, por todas as instituições religiosas que ele conhecia —, razão por que arrepuiu caminho, fez uma cedência de ordem social e colocou-nos então sozinhos num gênero — muito embora ofendesse muita gente ao declarar-nos, juntamente com os símios e os macacos, membros da mesma ordem. Não devemos censurá-lo. Tal como Copérnico, Galileu e Descartes, ele mostrou-se tão corajoso quanto a sua época lho permitia. Muitos naturalistas colocavam os seres humanos numa ordem à parte: na época de Darwin esta tinha-se tornado a definição convencional.

Muitos clérigos (e alguns naturalistas) colocavam-se num reino à parte. As provas talvez não o garantissem, mas isolar os homens no seu próprio gênero, no seu compartimento privado, de primeira classe, era uma medida popular com vista a reafirmar a vaidade humana. Em 1788, revelando um estado de espírito pensativo e desabrido, Lineu escreveu:

Peço-lhes, e a todo mundo, que me mostrem um carácter genérico [...] pelo qual se distinga o homem do macaco. Eu posso garantir-lhes que não sei da existência de nenhum. Gostaria que alguém mo mostrasse. Se, porém, tivesse chamado homem a um macaco, ou vice-versa, teria sido condenado publicamente por todos os membros do clero. Talvez, como naturalista, devesse tê-lo feito.

Na época, uma das designações científicas do chimpanzé-comum era *Pan satyrus*. Pã era uma antiga divindade grega, meio homem, meio cabra, associada à luxúria e à fertilidade. Um sátiro era uma quimera que lhe estava intimamente associada — representada inicialmente como um homem com cauda e orelhas de cavalo e um pênis erecto. É evidente que a obsessiva sexualidade dos chimpanzés foi a característica determinante para a inicial denominação da espécie. A classificação moderna é *Pan troglodytes*, sendo os trogloditas criaturas mitológicas que viviam em cavernas e debaixo da terra — uma designação muito menos adequada, visto que os chimpanzés vivem exclusivamente à face da terra (e um pouco acima dela). (Os símios da Berberia, Norte da África, por vezes, vivem em grutas; os outros únicos primatas que, sabe-se, viveram em cavernas são os homens.) Lineu referiu-se a um *Homo troglodytes*, mas não se sabe ao certo se o que tinha em mente era um homem ou um símio.

Ou algo entre um e outro.

Uma comparação sistematizada das anatomias de símios e homens foi efetuada por T. H. Huxley durante as salvas de abertura da revolução darwiniana. Com estas palavras, ele descreveu o seu plano de investigação, notável, entre outros aspectos, pela sua perspectiva extraterrestre:

Empenhemo-nos, por um instante, em desligar os nossos seres pensantes da máscara de humanidade; imaginemo-nos como cientistas saturnianos, se quiserem, vagamente familiarizados com animais como os que hoje habitam a Terra e entregues à análise das relações que atribuem a um novo e estranho "bípede erecto e sem penas" que algum viajante empreendedor, vencendo as dificuldades

do espaço e da gravitação, nos trouxe de um planeta distante para que o estudemos, preservado talvez num barril de rum. Todos nós concordaríamos de imediato em colocá-lo entre os mamíferos vertebrados; e o seu maxilar inferior, os molares e o cérebro não deixariam margem para dúvidas quanto ao seu posicionamento no novo gênero entre mamíferos cujos filhos são alimentados durante a gestação por meio de uma placenta, ou aquilo a que se chama "mamíferos placentários"...

Restaria então apenas uma ordem para a comparação, a dos macacos (utilizando-se o termo no seu sentido mais lato), e o tema em discussão resumir-se-ia a isto — será o homem assim tão diferente desses macacos para que deva formar uma ordem só por si mesmo? Ou difere menos deles do que eles diferem uns dos outros e, conseqüentemente, deverá ir ocupar o seu lugar na mesma ordem que eles?

Estando nós, felizmente, livres de quaisquer interesses pessoais verdadeiros ou imaginários nos resultados da investigação levada a efeito, prosseguiríamos a análise sopesando os argumentos apresentados por ambas as partes com a mesma tranquilidade com que julgaríamos a questão se ela se relacionasse com uma nova sarigueia. Devíamos empenhar-nos na detecção, sem tentarmos sublimá-los nem minimizá-los, de todos os caracteres pelos quais este novo mamífero se distinguiu dos macacos; e, se descobríssemos que eles possuíam, em estrutura, um valor menor do que os que distinguem certos membros da ordem dos Macacos de outros universalmente considerados como pertencentes à mesma ordem colocaríamos, inquestionavelmente, o recém-descoberto gênero telúrico [terrestre] juntamente com eles.

Em seguida vou apresentar detalhadamente os fatos que parecem não nos deixar outra alternativa senão adotar o raciocínio lógico que acabo de referir".

Huxley compara então as anatomias esquelética e cerebral de símios e homens. Os "símios humanóides" (chimpanzés, gorilas orangotangos, gibões e siamangos, aparentados com os gibões — designados os três primeiros por "grandes" símios e os dois últimos por "pequenos" símios) possuem, todos eles, o mesmo número de dentes de homens; todos têm mãos com polegares; nenhum tem cauda; todos tiveram a sua origem no Velho Mundo. As anatomias esquelética e cerebral de chimpanzés e homens são espantosamente semelhantes. E "a diferença entre o cérebro do chimpanzé e do homem", concluiu eles, "é quase insignificante".

A partir destes dados, Huxley tirou depois a conclusão direta de que os símios e os homens contemporâneos são parentes próximos, partilhando um recente

antepassado comum simiesco. A conclusão escandalizou a Inglaterra vitoriana. A reação de forte repúdio por parte da mulher do bispo anglicano de Worcester foi típica: "Descendemos de macacos?!"

Meu querido, esperemos que não seja verdade, mas, se for, que não se torne do conhecimento geral." Cá está outra vez: o medo de que o conhecimento da verdadeira natureza dos nossos antepassados pudesse desfiar o tecido social.

Nos últimos anos tomou-se possível ir mais longe, ao próprio âmago da vida, ao santuário, e comparar, nucleótido por nucleótido, as moléculas de DNA de dois animais. Podemos agora quantificar o parentesco de espécies diferentes. Estamos aptos a estabelecer linhagens moleculares, genealogias DNA, que fornecem as provas mais poderosas e irrefutáveis de que a evolução se deu, assim como pistas fascinantes quanto à sua forma e ritmo. As novas ferramentas da biologia molecular abriram horizontes absolutamente vedados às gerações passadas.

Todos os animais com coluna vertebral possuem uma corrente sanguínea na qual a hemoglobina é o transportador do oxigênio. A hemoglobina é composta de quatro tipos diferentes de cadeias proteicas enroladas umas nas outras. Uma delas chama-se betaglobina. Um determinado sector da sequência ACGT codifica para a betaglobina em todos estes animais, mas apenas 5% do sector é ocupado pelas próprias instruções destinadas a esta cadeia de proteínas. A maior parte dos restantes 95% são sequências sem sentido — pelo que as mutações podem acumular-se lá sem passarem pela peneira da seleção. Quando se comparam os sectores de betaglobina do DNA em toda a ordem dos primatas, verifica-se que os homens possuem um parentesco mais próximo com os chimpanzés do que com qualquer um dos outros. (A ligação homem-gorila vem logo a seguir).

Fica, assim, descoberta uma nova base para a nossa ligação aos chimpanzés: não apenas os ossos, os órgãos e o cérebro, mas também os genes — precisamente as instruções de fabrico de chimpanzés e homens — são quase indistinguíveis.

A sequência DNA que codifica para a betaglobina tem aproximadamente 50 000 nucleótidos de comprimento, ou seja, ao longo de um determinado filamento da molécula de DNA, 50 000 AA, CC, GG e TT postos numa dada sequência explicam exatamente como se fabrica a betaglobina da espécie em questão. Se se compararem as sequências de homens e chimpanzés, nucleótido por nucleótido, elas diferem apenas 1,7%. Homens e gorilas diferem em 1,8%, quase a mesma percentagem, tão pequena; homens e orangotangos, 3,3%; homens e gibões, 4,3%; homens e macacos-rhesus, 7%; homens e lêmures, 22,6%. Quanto mais diferentes forem as sequências de dois animais, mais remoto (tanto no parentesco como, habitualmente, no tempo) é o seu antepassado comum.

Quando se examinam sequências ACGT compostas sobretudo de genes ativos, descobre-se uma identidade de 99,8% entre homens e chimpanzés. Ao nível dos genes operativos, somente cerca de 0,4% do DNA dos homens é diferente do DNA dos chimpanzés.

Outro método consiste em retirar o DNA de um ser humano, desenrolar a dupla hélice e separar as duas cadeias. Faz-se em seguida o mesmo a uma molécula de DNA comparável de qualquer outro animal. Colocam-se as duas cadeias juntas e permite-se-lhes que se liguem. Temos agora uma molécula de DNA "híbrida". Nos sítios em que as sequências complementares forem basicamente iguais as duas moléculas enroscar-se-ão firmemente uma na outra, formando parte de uma nova hélice dupla. Mas nos sítios em que as moléculas de DNA dos dois animais diferem significativamente a união entre as cadeias será intermitente e fraca, havendo até sectores inteiros da hélice dupla que ficam frouxamente ligados.

Peguemos agora nestas moléculas de DNA híbridas e coloquemos numa centrífugadora; façamos girar para que a força centrífuga separe as duas cadeias. Quanto mais semelhantes forem as sequências ACGT — ou seja, quanto mais relação houver entre as duas cadeias de DNA —, mais difícil será separá-las. Este método não se baseia em informações de sequências de DNA seleccionadas (que codificam para a betaglobina, por exemplo), mas sim em enormes quantidades de material hereditário que formam os cromossomas no seu todo. Os dois métodos — de determinar as sequências ACGT de sectores escolhidos do DNA e os estudos de hibridação do DNA — conduzem a resultados extraordinariamente concordantes.

A prova de que os seres humanos estão intimamente relacionados com os

macacos africanos é esmagadora.

Com base em todas estas evidências, o parente mais próximo do homem vem a ser o chimpanzé. O parente mais próximo do chimpanzé é o homem. Não os orangotangos, mas as pessoas. Os chimpanzés e os homens são parentes mais próximos do que os chimpanzés o são dos gorilas ou de quaisquer outros símios que não pertençam à mesma espécie.

A seguir, tanto em relação aos chimpanzés como aos homens, os parentes mais próximos são os gorilas. Quanto mais distante for o parentesco — quando falamos de macacos, lêmures, ou, por exemplo, musaranhos —, menor será a semelhança sequencial. Por estes padrões, os homens e os chimpanzés estão tão intimamente relacionados como os cavalos e os burros e mais ainda do que os ratos e as ratazanas, os perus e as galinhas, ou os camelos e os lamás. "Está bem", poderão vocês dizer, "talvez a anatomia do chimpanzé seja quase igual à minha. Talvez o citocromo c e a hemoglobina do chimpanzé sejam quase iguais aos meus, mas o chimpanzé não é assim tão esperto, tão bem organizado, tão trabalhador, carinhoso, moral e devoto como eu. Se calhar, quando se descobrirem os genes destas características se encontrem diferenças maiores." Sim. Talvez tenham razão. E até mesmo uma percentagem de 99,6% é substancial, porque o DNA de cada célula em ambas as espécies, é composto de 4 bilhões de nucleótidos ACGT & destes, 1% mantém-se conservadoramente a trabalhar nos sectores significativos do DNA e constitui os genes propriamente ditos.

O número de pares de nucleótidos ACGT operacionais que diferem de homens para chimpanzés deverá ser, portanto, mais ou menos 0,4% vezes 1% vezes 4 bilhões, ou seja, 160 000. Se estas são as peças operacionais dos genes com mil nucleótidos de comprimento, cada um dos quais codifica para uma dada enzima, nesse caso o número de enzimas totalmente diferentes que os homens têm, mas os chimpanzés não têm, ou vice-versa, seria algo como 160000/1000. Recorde-se que as enzimas exercem uma ação poderosa; presidem às mudanças na química da célula, as quais podem ocorrer com grande velocidade; uma enzima pode processar uma imensidade de moléculas. Uma centena de enzimas, se forem as enzimas certas, pode representar uma diferença muito grande. Uma centena de enzimas parece ser mais do que o suficiente para apoiar a descrição metafórica de Huxley da diferença entre símios e homens: "um pelo no pêndulo volante, um bocadinho de ferrugem num carroto, uma amolgadela num dos dentes da roldana, uma coisa qualquer tão pequenina que só o olhar treinado do relojoeiro consegue descobrir". Certas enzimas afetam o estro, outras a estatura, umas a pelagem, outras a capacidade de trepar e saltar, umas o desenvolvimento da boca e da laringe, outras alterações na postura física, dedos dos pés e forma de andar. Muitas delas seriam para um cérebro maior, com um córtice cerebral maior e novas formas de raciocínio fora do alcance dos símios.

Mais ainda, uma centena de enzimas mudadas é, certamente, uma estimativa exagerada. Provavelmente, nenhuma das diferenças entre chimpanzés e homens exige que se criem enzimas totalmente novas. Um pequeno número de mudanças, talvez apenas uma mudança num único nucleótido seja o bastante para tornar uma enzima inoperacional ou para alterar o seu funcionamento. E muitas das diferenças podem não estar nos próprios genes, mas sim nos promotores e sublimadores, os elementos reguladores do DNA que determinam quando e por quanto tempo é que certos genes devem estar operacionais. Por isso, até uma diferença de 0,4% pode, pelo que sabemos, significar diferenças profundas em certas características.

Seja como for, os chimpanzés são, à face da Terra, os nossos parentes mais próximos em relação a qualquer outro animal. Por norma, a diferença entre o DNA de uma pessoa — todo, incluindo os disparates não transcritos — e o de outra é de aproximadamente 0,1%, ou menos. Por este padrão, os chimpanzés só diferem cerca de 20 vezes mais do que nós diferimos uns dos outros. Parecem estar terrivelmente próximos de nós.

Temos de ser cuidadosos para que aquelas "reflexões mortificantes" de que Congreve falava não nos levem a exagerar as diferenças e a tornar-nos cegos para com o nosso parentesco. Se queremos entender-nos a nós próprios através da observação de outros seres, os chimpanzés são um bom exemplo para começarmos.

Os calouros no estudo do comportamento animal são alertados quanto aos perigos da antropomorfização. O termo significa, literalmente, "mudar para a forma humana" — atribuir atitudes e estados mentais humanos a outros animais cujos pensamentos não nos estão outorgados. Os contos de fadas de Esopo, La Fontaine, Joel Chandler Harris e Walt Disney encontram-se entre os expoentes máximos desse gênero literário. Darwin foi acusado de uma certa antropomorfização e, de uma forma ainda mais flagrante, o mesmo sucedeu ao seu aluno George Romanes. A tentação da autoilusão sentimental foi considerada tão insidiosa e o pecado da antropomorfização um defeito tão grave que surgiu na primeira metade do século XX uma nova e influente escola na psicologia americana segundo a qual os animais não desfrutavam de quaisquer estados interiores mentais, não tinham pensamentos nem sensações. Os seus adeptos falavam do "mito da consciência". Devemos, afirmava o seu fundador, "fazer um corte radical com todo o conceito de consciência". Os verdadeiros cientistas, argumentava-se, só estão interessados naquilo que pode observar-se do próprio comportamento dos animais. Entram estímulos sensoriais, sem reações comportamentais e pronto, mais nada. Os animais não sentem a dor. Os animais são caixas pretas mecânicas. O behaviorismo, com se chamou, foi um exemplo do período ultrapragmático na ciência americana. Tinha algo em comum com os autómatos de Descartes, embora reduzisse muito mais as hipóteses de livre

investigação. Por pouco não se dizia que os homens também não tinham pensamentos nem sensações.

Um ataque concertado, mas justo, pelo menos às formas mais radicais do behaviorismo, foi o montado pelo biólogo Donald Griffin. No excerto seguinte, Griffin refere-se à "parcimônia" — em ciência, a doutrina que diz "quando há que escolher entre duas explicações adequadas deve-se preferir a mais simples" também se chama "rasoura de Occam":

Segundo os rígidos behavioristas, é mais parcimonioso explicar o comportamento animal sem postular que os animais possuam quaisquer experiências mentais. Mas as experiências mentais são também, segundo os behavioristas, consideradas idênticas aos processos neurofisiológicos. Os neurofisiólogos não descobriram, até agora, quaisquer diferenças fundamentais entre a estrutura ou o funcionamento dos neurônios e sinapses em homens e animais. Consequentemente, a menos que se negue a realidade das experiências mentais humanas, o que é de fato parcimonioso é partir do princípio de que as experiências mentais são tão similares de espécie para espécie como os processos neurofisiológicos considerados idênticos. O que, por sua vez, significa uma continuidade evolucionista qualitativa (embora não uma identidade) de experiências mentais entre animais multicelulares.

A possibilidade de os animais terem experiências mentais é muitas vezes afastada como sendo antropomórfica, pois traz com ela a suposição de que outras espécies tenham as mesmas experiências mentais que um homem teria em circunstâncias idênticas. Acontece, no entanto, que esta própria tese tão amplamente divulgada contém o pressuposto questionável de que as experiências mentais humanas são do único tipo que poderá existir.

Esta convicção de que as experiências mentais são um atributo característico de uma única espécie não só nada tem de parcimonioso como o é até presunçosa.

Parece muitíssimo provável que as experiências mentais, assim como muitos outros caracteres, estejam dispersos, pelo menos entre os animais multicelulares, embora haja grandes diferenças na sua natureza e complexidade do que irrelevantes alegações de uma ignorância obstinada [...]

Certos cientistas do behaviorismo proclamam energicamente não estarem interessados na percepção dos animais, mesmo que ela exista. A sua antipatia parece por vezes tão forte que nos leva a pensar que eles de fato não querem saber de nenhum ato mental em que os animais possam estar envolvidos.

Devemos concluir que é possível levar longe demais o medo do tropomorfismo. Existem abusos piores do que um excesso de sentimento.

Deve haver algum estado interior, certos pensamentos e sensações entre macacos e símios, e, se eles são nossos parentes próximos, se o comportamento deles é tão parecido com o nosso que chega a ser familiar, não é descabido atribuir-lhes também sentimentos iguais aos nossos.

Claro que até estabelecermos com eles uma melhor comunicação, ou até aprendermos mais acerca do funcionamento dos seus cérebros e hormonas, não poderemos ter a certeza. Mas é possível, é um método eficaz de aprendizagem, e neste livro tentamos várias vezes retratar o que poderia estar dentro da mente de outro animal.

Chegado a esta altura, o leitor já deve ter percebido que os monólogos interiores do capítulo anterior — o primeiro e o terceiro por um elemento feminino da classe média, o segundo por um masculino de posição elevada — não são atribuídos exatamente a pessoas. A nossa intenção foi pelo contrário, tentar mostrar como é que um chimpanzé vive na sua sociedade. O estudo sistematizado e longo de grupos de chimpanzés em vida selvagem é um novo campo da ciência. Baseamo-nos principalmente no trabalho corajoso, revelador e pioneiro de Jane Goodall na Reserva gombe, na Tanzânia, assim como em estudos realizados por Toshisada Inishida e colegas seus nas montanhas Mahale, também na Tanzânia, e Frans de Waal, que fez as suas pesquisas num grupo de chimpanzés numa área reservada, com cerca de um hectare, dentro do Jardim Zoológico de Arnhem, na Holanda. Qualquer um dos eventos dramatizados no capítulo anterior baseia-se nos relatos destes cientistas. As suas observações falam-nos de uma forma de vida que é inquestionavelmente familiar, rica no Sturm und Drang das relações humanas. É claro que ainda nenhum homem esteve dentro da mente de um chimpanzé e não podemos saber ao certo como é que eles pensam. Tomamos liberdades. NÃO pedimos desculpas por tê-lo feito, mas sublinhamos que a intenção foi apenas a de mostrar uma forma de pensamento entre os chimpanzés.

Devemos ter o cuidado de evitar aqui um raciocínio vicioso — impingir processos mentais e emocionais humanos aos chimpanzés e depois concluir triunfantemente, no fim, o quanto eles se parecem conosco. Se queremos ficar a conhecer-nos melhor, nós próprios, através da atenta observação de chimpanzés, teremos de dar grande importância àquilo que eles fazem e, comparativamente, pouca àquilo que imaginamos estar a passar-se dentro das suas mentes. Temos de ser cuidadosos para não nos enganarmos a nós mesmos. Os behavioristas não estavam totalmente enganados.

Não mencionamos ainda o fato de os chimpanzés dormirem nas árvores e passarem grande parte do tempo a tratarem do pelo uns dos outros. Embora os chimpanzés não pareçam tão obcecados pelo sexo oral como outros primatas (o cunnilingus faz parte, quase invariavelmente dos preliminares entre os orangotangos, usamos a já popular expressão "chupar" alguém, pois parece-nos, pelo menos nas suas conotações atuais, traduzir com mais fidelidade uma certa faceta da submissão dos chimpanzés. (O vocabulário gestual da submissão destes animais inclui com efeito, o ato de beijar a coxa do alfa.) Existem muitas diferenças de comportamento entre chimpanzés e homens, tal como entre

chimpanzés e gorilas ou entre gibões e orangotangos . O que nos espanta, porém, é ver como o centro da vida social dos chimpanzés em liberdade se assemelha a certas formas de organização social humana, sobretudo sob uma grande tensão — nas prisões, por exemplo, nos bandos de motociclistas das grandes cidades, nas quadrilhas organizadas, nas tiranias ou monarquias absolutas. Nicolo Maquiavel, ao relatar as manobras necessárias a um avanço na política desastrosa da Itália renascentista — e ao chocar os seus contemporâneos principalmente quando era sincero —, devia ter-se sentido mais ou menos à vontade a viver numa sociedade de chimpanzés. Tal como muitos outros ditadores, quer as suas ideias se situassem à direita ou à esquerda. Tal como muitos dos seus seguidores. Por baixo de uma fina camada de verniz de civilização parece haver, por vezes, uma ânsia simiesca de rebentar — libertar-nos das absurdas farpelas e convenções sociais que nos oprimem e dar largas à raiva. Mas não é tudo.

Eles são um pouco mais baixos, um nadinha mais peludos, mais fortes e sexualmente muito mais ativos do que a maioria dos homens. Têm cabelo e olhos castanhos. Nos seus habitats naturais poderão chegar aos 40, 50 anos — o que é mais tempo do que a média em qualquer sociedade humana anterior às revoluções industrial e médica. Mas a sua esperança de vida é muito menor. Ao contrário do que sucede com o homem moderno, as fêmeas, após a infância, não vivem normalmente tanto como os machos. Alternam a forma de andar, umas vezes na posição erecta, outras sobre as quatro patas, apoiando-se nos nós dos dedos. Os machos têm tendências para ferverem em pouca água. Exalam um cheiro, leve mas característico, quando estão nervosos ou excitados, revelando emoções que por vezes tentam esconder. Os chimpanzés não têm vergonha de mostrar os seus órgãos genitais. Pelos nossos padrões, são muito mais estúpidos do que nós, mas utilizam e chegam até a fazer utensílios.

Aparentemente, guardam rancores, alimentam ressentimentos e albergam ideias vingativas. Planeiam rumos de ação para o futuro.

Os laços familiares podem ser fortes e duradouros. As fêmeas idosas correm em defesa das crias mesmo quando se trata de machos já adultos.

As crias órfãs são carinhosamente criadas pelos irmãos mais velhos.

Sentem um grande desgosto com a perda de um ente querido. Sofrem de bronquite e pneumonia e podem ser infectados com quase todas as doenças humanas, incluindo o vírus da SIDA. Os mais velhos ficam grisalhos, enrugados, perdem dentes e cabelo. Os chimpanzés embebedam-se. São capazes de aprender mais palavras de uma língua humana do que nós de qualquer linguagem dos símios. Quando se veem ao espelho, reconhecem a sua imagem. Têm, pelo menos até certo ponto, consciência de si mesmos. As crias tornam-se birrentas e instáveis quando são desmamadas.

Os chimpanzés fazem amigos, muitas vezes com companheiros de armas que caçam em conjunto e defendem o seu território dos intrusos.

Partilham o alimento com familiares e amigos.

Sabe-se que, quando criados entre seres humanos, masturbam-se ao verem fotografias de pessoas nuas. (Isto acontece, provavelmente, apenas àqueles que após um contato mais prolongado passaram a considerar-se humanos. Os chimpanzés em liberdade não se masturbariam mais ao verem imagens eróticas de pessoas do que se o caso fosse ao contrário.) Eles guardam segredos. Mentem. Tanto oprimem como protegem os fracos. Alguns, não obstante os reveses, esforçam-se persistentemente por obter uma promoção social e oportunidades de carreira. Outros, menos ambiciosos, mostram-se mais ou menos contentes com o que têm.

Entre muitos outros conhecimentos inatos, nascem já a saber como se faz uma cama de folhas, todas as noites, lá em cima das árvores. São muito melhores trepadores do que nós, em parte, porque não perderam, como nós, a habilidade para se agarrarem aos troncos com os pés. Os jovens adoram preparar às árvores e rivalizam entre si com façanhas espetaculares de intrepidez e ginástica. Mas, quando uma cria sobe alto demais, a progenitora — juntando-se com as amigas na base da árvore dá categóricas pancadas no tronco e a cria, obedientemente, acaba por descer.

A floresta está atravessada por uma rede de trilhos entrecruzados feitos por gerações de chimpanzés no decurso das suas atividades diárias.

Cada um deles conhece a geografia local pelo menos tão bem como o cidadão médio conhece as ruas e as lojas do bairro. Quase nunca se perdem. Aqui e ali, ao longo dos trilhos, existem árvores com troncos acusticamente ressonantes. Quando um grupo de forrageadores avista uma dessas árvores, muitos correm para ela e começam a bater no tronco — ambos os sexos, tanto jovens como adultos. Ainda não há instrumentos de cordas, de sopro, de madeira ou metal, mas o sector de percussão já está no seu posto.

Os chimpanzés reconhecem as vozes uns dos outros e um forte assobio másculo pode chamar um aliado ou familiar que se encontre a uma distância considerável. Em resposta a um desses assobios, a partir de, por exemplo, um vale contíguo, eles levantam a cabeça e franzem os lábios, com se estivessem a atuar no Scala de Milão. De perto, revelam uma aptidão excepcional — && excepcional&& só porque nós ainda não fomos suficientemente espertos para a entender — para comunicarem uns com os outros não apenas em questões tão óbvias como o sexo ou o domínio, mas acerca de outras mais subtis, tais como os perigos ocultos ou as reservas alimentares enterradas no solo. Um conjunto de experiências clássicas foi efetuado pelo psicólogo E. W.

Menzel:

[Menzel] manteve quatro a seis jovens chimpanzés num grande recinto aberto que estava também ligado a uma jaula mais pequena. Prendeu-os todos, menos um, nessa jaula enquanto mostrava ao &&chefe" eleito o esconderijo,

quer de uma porção de comida, quer de um estímulo contrário, como, por exemplo, uma cobra embalsamada. O chefe regressou então à jaula e foi libertado o resto do grupo. Segundo os relatórios de Menzel, o comportamento variável dos animais indicava que eles pareciam saber exatamente onde estava o objeto escondido, e que tipo de objeto era, muito antes de o chefe chegar ao local onde ele fora escondido... Se a meta era alimento, eles corriam em frente, procurando em possíveis esconderijos; se fosse um aligátor ou uma cobra embalsamada, saíam da jaula, revelando uma piloereção [os cabelos em pé] e mantinham-se perto dos companheiros. Se o artigo escondido fosse um aligátor ou uma cobra, mostravam-se muito cautelosos na aproximação e muitas vezes cercavam a área, soltando gritos na direção do objeto escondido e atirando-lhe com paus. Se o artigo escondido fosse alimento, os animais faziam uma busca minuciosa ao local e não revelavam grande medo ou inquietação. Os comportamentos repetiam-se mesmo que o estímulo contrário tivesse sido retirado antes de os animais serem libertados da jaula, pelo que não era o estímulo em si que provocava essas reações.

Nos testes com alimento um macho (Rocky) começou a monopolizar a reserva de alimentos quando a encontrou. Quando Belle, uma fêmea, serviu de chefe, tentou evitar dar a localização do esconderijo do alimento, mas Rocky conseguiu muitas vezes tirar conclusões a partir da linha de orientação dela e descobrir o alimento. Se mostrassem dois esconderijos a Belle, um grande e outro pequeno, ele conduzia Rocky até junto do pequeno e, enquanto ele estava a comer, corria para o maior, que queria partilhar com outros indivíduos. Menzel concluiu que os chimpanzés podiam comunicar a direção, quantidade, qualidade e natureza do objetivo, assim como tentar esconder pelo menos uma parte dessa informação, mas o que ainda não se sabe com exatidão é como efetivam os chimpanzés essa comunicação.

As únicas possibilidades parecem ser os gestos e a fala.

Os chimpanzés têm centenas de diferentes tipos de alimentos e estão sempre ansiosos por variarem a sua dieta. Comem frutos, folhas, sementes, insetos e animais maiores, às vezes já mortos. As lagartas são um pituê e a descoberta de uma praga delas torna-se um evento gastronômico memorável. Sabe-se que comem a terra das encostas escarpadas, provavelmente para irem lá buscar nutrientes minerais, como o sal. As fêmeas dão pedacinhos de alimentos escolhidos às crias e arrancam-lhes da boca os que são invulgares e possivelmente perigosos. Na vida selvagem, os adultos partilham ocasionalmente os alimentos, muitas das vezes acedendo a pedidos de outros. Não há horas fixas para as refeições; passam o dia todo a petiscar. Quando um grupo forrageador muda de local, um dos seus membros poderá levar consigo um ramo ainda cheio de bagas ou folhas para ir mastigando pelo caminho.

Quando, a meio da noite, nas suas camas de folhas no alto das árvores, são

acordados pelos sons de predadores, agarram-se uns aos outros cheios de medo, e a urina e os excrementos escorrem para o chão da floresta, cá em baixo.

Adoram brincar, os jovens (cuja energia é espantosa) mais do que os adultos, mas até mesmo entre adultos as brincadeiras são comuns — principalmente quando há fartura de alimentos e se juntam grandes grupos de chimpanzés. A brincadeira inclui muitas vezes, mas não se limita a isso, combates simulados.

Os chimpanzés machos mostram-se protetores para com as fêmeas e os jovens. Arriscarão prontamente a vida para protegerem && mulheres e crianças&& do ataque de outros ou para salvarem um jovem que esteja em apuros. Escreve Goodall: && Muitas vezes parece que um macho não consegue resistir à tentação de tomar uma cria nos braços, acariciá-la ou começar a brincar delicadamente com ela.&& Quando um macho é apanhado in flagrante delicto com uma fêmea, o que acontece frequentemente, uma cria pode desatar aos murros na cara do macho ou saltar para as costas da fêmea, que é, na maioria das vezes, a progenitora. Em situações dessas a tolerância do macho excede muitas vezes os limites humanos.

Contudo, numa encenação de luta pelo domínio toda esta indulgente equanimidade desaparece e um macho que, por norma, se mostra protetor para com as crias pode muito bem pegar num pequeno e inocente espetador e atirá-lo para o chão com toda a fúria. Sabe-se que, quando uma fêmea desconhecida é apanhada dentro do território deles, os chimpanzés agarram-lhe na cria pelos tornozelos e batem com ela de encontro às rochas.

Os chimpanzés tendem a implicar com o mais pequenino da ninhada e descarregar a sua ira bem longe dos seus superiores hierárquicos (que podiam fazer-lhes mal a eles) nos que têm um temperamento dócil, são mais jovens, mais fracos e do sexo feminino. Em 1966 houve uma epidemia de poliomielite em Gombe que resultou na paralisia parcial em elementos adultos do grupo. Deformados pela doença, viam-se obrigados a andar de uma maneira esquisita, arrastando os membros. De início os outros chimpanzés mostraram-se assustados; depois já ameaçavam os doentes e, por fim, atacavam-nos.

Dado que os atos de agressividade são esporádicos e as relações de amizade muito mais comuns, alguns dos observadores de campo, ainda novatos, deixaram-se iludir pela ideia de que os chimpanzés em estado natural (ou seja, não aprisionados) são pacíficos e sossegados. Não é esse o caso. Ao perseguirem outros animais, na luta pelo domínio hierárquico, no assédio às fêmeas, em momentos de inquietação e em escaramuças com outros grupos de chimpanzés (os Estranhos da nossa história) eles mostram-se capazes de grande violência.

A carne contém aminoácidos e outros componentes moleculares que são mais difíceis de extrair das plantas. Ambos os sexos são doidos por carne. Em raras ocasiões as fêmeas chegam a atacar outras fêmeas do próprio grupo para lhes roubarem e comerem as crias. Se a cria estiver a jeito, não há quaisquer

sentimentos de maldade para com a progenitora da pequena vítima. Num desses casos, uma fêmea aproximou-se das que estavam a comer-lhe a cria; a reação de uma das comensais foi envolver num abraço e consolar a desgostosa fêmea. Sabe-se que os chimpanzés caçam ratos, ratazanas, pequenas aves, javalis adolescentes até cerca de 20 kg, macacos, como os babuínos e os cólobos, e outros chimpanzés.

Uma caçada com êxito é acompanhada de uma enorme excitação. Os espetadores gritam, abraçam-se, beijam-se e dão palmadinhas reconfortantes nas costas uns dos outros. Os que estão realmente envolvidos na matança começam de imediato a comer ou a tentar levar com eles as partes do corpo mais saborosas. A floresta enche-se de guinchos, rosidos, arquejos e apupos — que atraem chimpanzés vindos às vezes de uma distância considerável. Por regra, os machos servem-se de bocados maiores do que as fêmeas. O mais provável é serem os mais importantes na hierarquia a fazer a distribuição do espólio e, de uma forma ou outra, os que fizeram parte da matança ganham o seu quinhão. Os recém-chegados imploram que lhes deem um pedaço. Roubam-se nacos e o chimpanzé a quem roubaram o seu troféu mostrar-se-á furioso, chegando a ter acessos de raiva. Levam para a cama bocados de carne para fazerem um lanchinho a meio da noite.

Se for uma ratazana, normalmente comem-lhe primeiro a cabeça. Para matarem um macaco ou um jovem antílope, a maioria das vezes esmagam-lhe a cabeça de encontro a uma rocha ou tronco de árvore, ou então com uma dentada vampiresca na nuca. Os miolos são, quase sempre, a primeira coisa que comem. É muitas vezes o prêmio do caçador que efetuou a matança. Outras partes saborosas incluem os órgãos genitais das vítimas masculinas e os fetos das fêmeas que estavam grávidas.

Goodall relata o derradeiro e sufocado grito de um jovem javali quando um chimpanzé, qual antigo sacerdote asteca, lhe arrancou o coração em vida. A culinária ainda não foi inventada, nem a louça, as boas maneiras à mesa ou o fastio. É um mundo de sangue vivo e carne crua.

Janis Carter descreve uma cena em que um jovem chimpanzé e um macaco cólobo, mais ou menos do seu tamanho, estão se catando e tratando um do pelo do outro; quando, porém, um chimpanzé adulto que por eles passa agarra no cólobo pela cauda e o mata, batendo-lhe com a cabeça contra uma árvore, o mais novo não hesita em ir juntar-se ao adulto para devorar o que até há momentos era companheiro de brincadeiras.

A maioria dos macacos (e pequenos mamíferos) vítimas da predação dos chimpanzés são crias e jovens muitas vezes arrancados aos braços das fêmeas. Às vezes a progenitora tenta salvar a cria e é também ela comida.

Neste mundo não há misericórdia para com o alimento, mesmo que ele tenha patas para andar. O alimento é para se comer. Os que se deixam levar pela

compaixão comem menos e deixam menos descendentes.

É evidente que os chimpanzés não consideram os macacos, os chimpanzés de outros grupos ou até mesmo membros do próprio grupo dignos de compaixão ou quaisquer outras atitudes de carácter moral. Podem revelar heroísmo ao defenderem as próprias crias, mas não demonstram a mínima compaixão pelos jovens de outros grupos de espécies. Talvez os considerem &&animais".

A caça é um esforço colectivo. A cooperação é essencial para se abaterem as presas maiores — e também para evitar os perigos que elas representam, como, por exemplo, um javali enraivecido à carga, de defesas em riste, para salvar a prole. Os caçadores exibem um verdadeiro trabalho de equipe. Um chimpanzé pode chamar outro, baixinho, quando detecta uma presa no meio da vegetação rasteira. Trocam então um sorriso. A presa é desentocada na direcção de outros chimpanzés, que estão quietos, à espera. As vias de fuga são bloqueadas. As emboscadas são requeintadas. Vai começar o jogo. Os chimpanzés — tão excitados após a matança — tinham planeado tudo antecipada e friamente.

Em habitats densamente florestados o território controlado por um certo grupo de chimpanzés tem apenas alguns quilómetros de extensão.

Em regiões escassamente arborizadas chega a ter 30 km de um lado ao outro. São estes os territórios que um grupo de chimpanzés considera o seu torrão, o seu lar, a sua pátria ou terra-mãe, ao qual algo semelhante a um sentimento de património é devido. Não é para ser invadido por estranhos. Aquilo ali é uma selva. O típico raio de ação diário de um chimpanzé patrulheiro é de uns poucos de quilómetros. Por isso, se viverem numa floresta densa, conseguem patrulhar com bastante rapidez um sector da fronteira num único dia. Se, porém, a vegetação e os recursos alimentares forem mais escassos e, conseqüentemente, mais amplo o território, a viagem de um extremo ao outro pode levar alguns dias e mais tempo ainda se percorrerem todo o perímetro.

&&Um patrulhamento caracteriza-se por uma movimentação cautelosa e em silêncio, durante a qual os membros da brigada tendem a seguir em grupo cerrado. Fazem-se muitas pausas para que os chimpanzés olhem à sua volta e se ponham à escuta. Às vezes trepam a árvores altas e lá ficam, em silêncio, durante uma hora ou mais, perscrutando a zona &&arriscada&& de uma comunidade vizinha. Ficam muito tensos e, ao ouvirem subitamente um ruído (um galho a partir-se nos arbustos rasteiros ou o ruge-

-ruge das folhas), fazem uma careta e estendem o braço para se juntarem ou abraçar-se uns aos outros.

Durante um patrulhamento, os machos, e ocasionalmente uma fêmea, poderão cheirar o solo, troncos de árvores ou outra vegetação. Podem também pegar em folhas, que cheiram, e prestam uma atenção especial a restos de comida deitados fora, fezes, ou utensílios abandonados em cima de termiteiras. Se for avistada uma cama noturna, de construção ainda recente, um ou mais dos

machos adultos treparão para a inspecionarem e depois espalham-na à sua volta, de maneira que os ramos se separem e o ninho fique parcial ou totalmente destruído.

O aspecto mais surpreendente do comportamento em patrulha talvez seja o silêncio dos que a integram. Evitam pisar as folhas secas e agitar a vegetação. Numa ocasião o silêncio vocal manteve-se por mais de três horas... Quando os patrulheiros se encontram novamente em áreas conhecidas, verifica-se amiúde uma explosão de gritos, um ruidoso batuque, atirar de pedras e até mesmo algumas perseguições e lutas amigáveis entre os indivíduos... Talvez este comportamento ruidoso e enérgico sirva de escape à tensão reprimida e à excitação social provocadas pelas silenciosas incursões em áreas perigosas."

Nesta descrição, feita por Jane Goodall, de um patrulhamento efetuado em Gombe surpreende-nos a capacidade dos chimpanzés para superarem o medo, para executarem o autodomínio, reprimindo a sua comunicabilidade vulgarmente ruidosa, mas sobretudo as suas capacidades dedutivas. Estes chimpanzés são pisteiros. Vão recolhendo pistas em ramos, pegadas, excrementos, artefatos. Como é de calcular, quando os alimentos escasseiam, diferenças de grupo para grupo nos dotes de pisteiro ajudam a determinar quem sobrevive e quem morre. A seleção aqui não incide apenas na força e na agressividade, mas em algo muito semelhante ao raciocínio e perspicácia. E ação furtiva. Quando um homem que vivia há muito tempo com um grupo de chimpanzés tentou acompanhá-los no início de um patrulhamento, eles o olharam com expressões reprovadoras. É que ele era muito desajeitado. Não conseguia, como eles, avançar silenciosamente pelo meio da floresta.

A equipe de patrulhamento de longo alcance dirige-se então, sinuosamente, rumo às fronteiras do seu torrão. Se a viagem levar mais de um dia, acampam durante a noite e prosseguem no dia seguinte. Que acontece se encontrarem membros de outro grupo, estranhos do território vizinho? Se forem apenas um ou dois intrusos, tentarão atacá-los e matá-los.

Neste caso, há muito menos tendência para os gestos ameaçadores e de intimidação. Mas, se dois grupos mais ou menos iguais em força se encontram, passa a haver então uma série de atitudes ameaçadoras, pedras e paus pelos ares, batuques em troncos de árvore. "Segurem-me senão eu acabo com seus joelhos", é quase o que nos parece ouvi-los dizer. Fazem então uma análise de ameaças: se a patrulha percebe que os estranhos são em número muito maior, o mais certo é baterem rapidamente em retirada. Em outras as brigadas de patrulha poderão entrar em território inimigo ou chegar até o centro habitacional — com vários objetivos, entre eles o de copular com fêmeas desconhecidas.

A combinação da atividade de pisteiro com a ação furtiva, o perigo, o trabalho em equipe, a luta com inimigos odiados e a oportunidade do sexo com fêmeas estranhas é algo que atrai terrivelmente os machos.

O prazer demonstrado pelos membros de uma patrulha ao regressarem com êxito de um território perigoso — talvez dominado pelo inimigo — pouca diferença faz do que acontece quando os chimpanzés encontram inesperadamente um substancial esconderijo de comida. Soltam guinchos, beijam-se, abraçam-se, dão as mãos, palmadinhas nos ombros e nas nádegas uns dos outros, e desatam aos pulos. A sua camaradagem faz lembrar a dos jogadores de uma equipa que se juntam num abraço depois de conquistarem o título nacional. No início de uma forte chuvada os chimpanzés machos executam muitas vezes uma dança espetacular. Ao depararem com um riacho ou uma queda de água, começam a exhibir-se ostensivamente, saltando de árvore em árvore e executando piruetas no ar, por cima da água, numa atuação acrobática que pode durar dez minutos ou mais. Talvez estejam encantados com a beleza natural ou fascinados pelo ruído branco. A sua visível alegria lança um raio de luz esclarecedor sobre a teoria do século XVII segundo a qual os homens têm o direito de escravizarem outros animais, pois eles não têm, como nós a capacidade de serem felizes.

A receita proposta por Sewall Wright para uma reação bem sucedida em termos evolutivos, a um ambiente mutável enquadra-se perfeitamente em muitos aspectos da sociedade simiesca. A espécie está dividida em grupos autônomos, os quais compreendem, regra geral, entre dez e cem indivíduos. Possuem territórios de diferentes dimensões, pelo que, se o ambiente se alterar, o impacto será, pelo menos, um pouco diferente de grupo para grupo. Um alimento comum num dos extremos de um vasto território pode ser uma rara iguaria no outro extremo. Uma praga ou infestação que poderá resultar em graves problemas de subnutrição ou fome para os chimpanzés que vivem numa zona da floresta talvez provoque consequências menos dramáticas noutra região. Cada grupo territorial é suficientemente endogâmico para que as frequências gênicas difiram sistematicamente de grupo para grupo. E, no entanto, o padrão de endogamia é atenuado pela exogamia (cruzamentos não consanguíneos).

Há suficientes encontros sexuais com chimpanzés de territórios vizinhos iniciados quer quando uma patrulha penetra em território estranho, quer quando uma fêmea desconhecida aparece na zona. Estas uniões proporcionam uma comunicação genética de grupo para grupo, de forma que, se numa crise de adaptação um dos grupos estiver mais apto do que os outros, a adaptação propagar-se-á rapidamente a toda a população de chimpanzés através de uma sequência de contactos sexuais — talvez centenas de cópulas numa cadeia que liga entre si os grupos mais distantes de uma imensa floresta tropical. Se houver uma crise ambiental de fracas dimensões, os chimpanzés estão preparados para ela.

Se esta é, de fato, pelo menos em parte, a explicação para a territorialidade, o etnocentrismo, a xenofobia e a exogamia ocasional que caracterizam a sociedade dos chimpanzés, não nos parece que cada um deles, individualmente, entenda os

motivos do seu comportamento. Não suportam, muito simplesmente, a presença de estranhos, acham-nos odiosos e merecedores da sua agressão — exceto, é claro, os do sexo oposto, que são indescritivelmente excitantes. De vez em quando, as fêmeas fogem com machos estranhos, independentemente dos crimes que eles possam ter cometido antes contra a sua terra e familiares. Talvez sintam algo parecido com o que Eurípedes fez Helena de Troia sentir:

Que foi que, no meu coração, me levou a esquecer o meu lar, a minha terra e todos que amava para fugir com um desconhecido?...

Ah, marido, mesmo assim, como poderás baixar a tua mão para me matar? Não, se o bem acaba por vencer, que deverás tu trazer-me senão consolo para dores passadas e um porto para uma mulher arrastada pela tormenta, uma mulher levada à força por homens violentos [...]."

As fêmeas conhecem as suas crias e, por isso, conseguem resistir preferencialmente às suas (muito raras) abordagens sexuais. Mas os machos já não têm assim tanta certeza de quem são as crias, e vice-versa.

Por conseguinte, quando uma fêmea se torna adulta num grupo pequeno, a hipótese de uma união incestuosa é significativa, a endogamia prossegue, há mais mortalidade infantil e são menos as suas sequências genéticas que se transmitem a gerações futuras. É por isso que por alturas da sua primeira ovulação uma fêmea sente muitas vezes uma ânsia inexplicável de visitar o território vizinho. O que pode ser um empreendimento arriscado, como ela, possivelmente, saberá muito bem. A compulsão deverá ser, portanto, muito forte, o que, por sua vez, realça a importância evolutiva da sua missão. Se compararmos esta ânsia de partir à primeira ovulação, o que não é de todo incomum, com a esporadicidade das uniões "irmão-irmã" e principalmente "mãe-filho", perceberemos claramente que entre os chimpanzés existe o tabu do incesto, peremptório e atuante.

Há um aspecto da territorialidade dos chimpanzés que não é comum aos outros símios — estando todos eles divididos em grupos territoriais e xenofóbicos com um pouco de exogamia à mistura: ao contrário do que sucede com os recontros dentro do grupo, nos quais a burla e a intimidade desempenham os principais papéis e raramente alguém fica gravemente ferido, quando dois grupos de chimpanzés se defrontam, pode haver violência a sério. Nunca se observou entre eles uma potente força de combate. Preferem as táticas de guerrilha. Um grupo eliminará os membros do outro atacando um ou dois indivíduos de cada vez até que não reste uma força capaz de defender o território vizinho. Os grupos de chimpanzés andam constantemente envolvidos em escaramuças a ver se conseguem anexar mais terreno. Se a penalização pela

derrota em combate é a morte para os machos e a aliança sexual com os estranhos para as fêmeas, não tarda que os machos se vejam alvo de uma intensa seleção de aptidões militares. Os genes para estas aptidões devem ter vindo a espalhar-se pela floresta tropical, por meio dos acasalamentos exogâmicos, até quase todos os chimpanzés os possuírem. Se não os tiverem, morrem.

Além disso, as aptidões que os tornam bons patrulheiros e bons nos combates fazem-nos, igualmente, bons na caça. Se as suas aptidões de combate estiverem apuradas, poderão também fornecer às amigas, apaixonadas e concubinas — para não falar deles mesmos — uma maior quantidade dessa deliciosa carne vermelha. Tirando a parte da boa mesa, ser um chimpanzé macho é um pouco como andar na tropa.

Vidas dos macacos

*Ouço os macacos que uivam tristemente
Nas negras montanhas.
O rio azul
Desliza velozmente pela noite.*

MENG HAU-RAN
(730 da nossa era)
*("Escrito para velhos amigos na cidade de Yang-jou
ao passar a noite junto ao rio Tung-lu")*

O macho alfa está sentado direito como um fuso, maxilares cerrados e o olhar fixo, confiantemente, num ponto não muito distante. Os pelos da cabeça, dos ombros e das costas estão eriçados, o que lhe dá um aspecto ainda mais imponente. Diante de si vem agachar-se um subordinado numa vênica tão profunda que deve ter o olhar fixo nos poucos tufos de erva que tem à sua frente. Se se tratasse de seres humanos, esta postura seria encarada como algo muito mais do que deferência. Isto é vil submissão.

É pura humilhação. É aviltante. Os pés do alfa chegam mesmo a ser beijados. O súplice pode ser um chefe tribal de uma província conquistada aos pés do imperador chinês ou otomano, um padre católico do século XX diante do papa ou um respeitoso embaixador de um povo tributário na presença do faraó.

Calmamente e seguro, o macho alfa não mostra desprezo pelo subordinado quase prostrado. Em vez disso, estende o braço e toca-lhe no ombro ou na cabeça. O macho hierarquicamente inferior ergue-se com lentidão, mais tranquilo. O alfa começa então a andar vagarosamente, tocando, dando palmadinhas, abraços, e um ou outro beijo àqueles que encontra.

Muitos estendem os braços, implorando um contato, ainda que fugaz.

Quase todos — do mais alto ao mais baixo da hierarquia — se mostram visivelmente alentados pelo toque deste rei. A ansiedade é aliviada, talvez até curadas doenças de menor gravidade, pelo pousar das mãos.

O cumprimento régio, um após outro, num mar de mãos estendidas, parecem bastante familiar — faz-nos lembrar, digamos, o desfilar do presidente pela coxia central da Câmara dos Representantes, antecedendo o discurso do Estado da União, principalmente quando a sua popularidade é elevada segundo as sondagens. O futuro rei Eduardo VIII na sua digressão mundial, o senador Robert Kennedy na sua campanha presidencial e um sem-número de outros dirigentes políticos regressaram a casa todos derreados devido aos abraços dos seus entusiásticos seguidores.

O macho alfa poderá intervir para evitar conflitos sobretudo entre jovens machos exaltados e carregadinhos de testosterona ou quando a agressividade é dirigida contra crias ou jovens. Uma vez basta um olhar fulminante. Outras o alfa dirige-se para eles e obriga-os a afastarem-se.

Geralmente, aproxima-se com um andar arrogante, de mãos nos quadris.

É difícil não perceber aqui os rudimentos de uma justiça administrada pelo governo. Como em todas as posições de chefia entre os primatas, um macho alfa tem de aceitar certas obrigações. Em troca de deferência e respeito, privilégios sexuais e alimentos, deve prestar serviços à comunidade, tanto em termos práticos como simbólicos. Adota uma postura altaneira, por vezes até quase pomposa, em parte, porque os subordinados lho exigem.

Eles anseiam por algo que lhes traga segurança. São seguidores por natureza. Têm uma necessidade imperiosa de serem conduzidos.

Além do estender dos braços, há muitas formas de submissão, das quais a mais comum, na literatura científica, é decorosamente referida como "oferecimento". Que está a ser oferecido? O animal subordinado macho ou fêmea — mas neste caso estamos a falar de machos na hierarquia de domínio —, desejando apresentar os seus respeitos ao macho alfa, agacha-se e ergue a região anogenital diante do chefe, afastando a cauda para o lado. Por vezes dá um pulinho e rosna. Pode também soltar um gemido e, olhando por cima do ombro com uma careta, aproxima-se do alfa, às arrecuas, de traseiro levantado. A necessidade que o subordinado tem de demonstrar desta maneira o seu respeito é tão grande que chega a oferecer-se a um alfa que esteja a dormir profundamente.

O alfa (se estiver acordado) avança, agarra o animal submisso por trás, abraça-o com força e, com certa frequência, faz algumas investidas pélvicas. Dado que esta é, invariavelmente, a posição de cópula entre os chimpanzés, não restam dúvidas quanto ao significado simbólico desta troca de gestos: o animal subordinado está a pedir que, por favor, o monte o animal dominante, talvez com uma certa relutância, faz-lhe a vontade.

Na maioria dos casos, estes atos são apenas simbólicos. Não há penetração nem orgasmo. Eles simulam-nos. Desejamos apresentar os nossos respeitos a um macho superior, mas a Natureza não nos equipou com a devida linguagem oral. Apesar de tudo, existem muitas posturas e gestos no nosso quotidiano cujo significado é rapidamente entendido por todos. Se as fêmeas têm de aceitar quase todas as propostas sexuais que lhes fazem, o próprio ato sexual é um símbolo nítido, poderoso e inconfundível de submissão. O oferecimento é, com efeito, o símbolo da deferência e do respeito entre todos os símios e macacos, assim como entre muitos outros mamíferos.

A ira de um macho hierarquicamente superior é assustadora. A sua irritação torna-se visível a qualquer espetador porque fica com o pelo todo eriçado. Pode atacar, intimidar e partir ramos de árvores. Quando não se está preparado para o enfrentar numa luta a sós, há que acalmá-lo, mantê-lo feliz. Observa-se cuidadosamente o mais leve erguer de um único pelo dele. Tem de se estar não só permanentemente disponível ("sou teu quando tu me quiseres"), mas também, para nossa tranquilidade, precisamos de que ele nos assegure, frequentemente, que não está zangado conosco. Quando ele está zangado, o seu tamanho e ferocidade ficam exagerados e exibirá as armas de que se servirá se o adversário não se render. Serve-se desse exibicionismo para manter os jovens na linha e estes servem-se do deles para subirem na hierarquia. O exibicionismo pode funcionar como reação a um desafio ou apenas como uma recordação a toda a comunidade que o rodeia de que há alguém com quem não se deve brincar. É claro que nem tudo é fingimento; se fosse, não dava resultado. Tem de haver uma ameaça de violência credível. É necessário que se mantenha uma espécie de perigo eminente. Se as coisas passam dos limites, pode haver combates renhidos. Mas o mais frequente é o exibicionismo ser de carácter ritual e cerimonial. (O alfa vence quase sempre; se, por acaso, perder, normalmente não significa que as posições na hierarquia se invertam; para que isso aconteça é preciso que se verifique um padrão de derrotas sucessivas.) A mensagem que está a ser transmitida é de repressão pura e simples: "Mete-te comigo e terás de te haver com este físico, estes músculos, estes dentes (olha para os meus caninos), esta fúria." A estratégia dos chimpanzés vem inserida no relato exaustivo mais remoto que possuímos das questões militares humanas, uma obra do século VI a. C., A Arte da Guerra, da autoria de Sun Tzu: "O mais sublime ato de guerra consiste em dominar o inimigo sem combate." A repressão é antiga, tal como o seu requisito prévio, a imaginação.

Deste modo mantém-se a lei e a ordem e o estatuto de liderança é preservado através de ameaças (e, se necessário, da realidade) de violência, mas também através da proteção dada aos constituintes e da ânsia generalizada de ter um herói para admirar, que nos dirá o que fazer — sobretudo quando existe uma ameaça vinda de fora do grupo. A violência e a intimidação só por si não seriam

suficientes — muito embora possa haver quem goste de ser castigado e maltratado, quem talvez veja nisso uma forma de afeto.

Os chimpanzés machos sentem-se obsessivamente motivados para o esforço de subirem na escala hierárquica. Isto requer coragem, capacidade de luta, muitas vezes um certo porte, sempre um verdadeiro talento para as manobras políticas. Quanto mais elevado for o seu estatuto, menores serão os ataques que os outros machos lhe movem e mais gratificantes os exemplos de deferência e submissão. Mas, quanto mais elevado for o seu estatuto, mais ele será obrigado a esforçar-se para tranquilizar os subordinados. A hierarquia de domínio dá origem a uma comunidade estável não apenas porque os machos de estatuto elevado impedem as lutas entre os seus subordinados, mas também porque a própria existência da hierarquia, juntamente com a tradição genética da obediência, inibe os conflitos. Uma forte motivação para se chegar a um estatuto elevado é a de que os escalões do topo têm muitas vezes preferência no acesso sexual a fêmeas adultas. Como em todos os mamíferos, este comportamento é orientado pela testosterona e relaciona-se com as hormonas esteroides. Uma maior descendência é o objetivo da seleção natural. Só por este motivo, a hierarquia faz sentido em termos evolutivos.

O macho alfa, meramente devido ao seu cargo importante, incentiva a formação de conspirações para o deporem. Um macho de posição inferior poderá desafiá-lo através do fingimento, intimidação ou até uma luta a sério com vista a inverter as respetivas posições. Principalmente em situações de sobrepovoamento, as fêmeas desempenham um papel importante ao encorajarem e contribuírem para a implementação de golpes de estado. Acontece, porém, que o macho alfa está muitas vezes preparado para enfrentar, sozinho, coligações de dois, três ou quatro opositores.

Os alfas impõem a autoridade; os betas e os outros, por vezes, desafiam-na

— não por abstratas razões filosóficas, mas como um meio para atingirem fins egoístas. Isto leva-nos a pensar que ambas as tendências belicosas estão também formadas dentro de nós, cada pessoa com um equilíbrio diferente, dependendo em grande parte do ambiente social. As raízes da tirania e da liberdade remontam a uma época muito anterior aos registos históricos e estão gravadas nos nossos genes.

Ao longo de um período de vários anos, num pequeno grupo de chimpanzés típico, há uma meia dúzia de machos que, sucessivamente, chegarão ao lugar de alfa — por morte ou doença do macho dominante ou em resultado de desafios lançados pelos de baixo. Por outro lado, também não é um fato invulgar um macho alfa manter a sua posição por uma década. Talvez por coincidência a duração destes mandatos seja mais ou menos a mesma que é típica dos governantes humanos — variando, respetivamente, por exemplo, da Itália para a

França. O assassinato político — isto é, a luta pelo domínio na qual o vencido morre — é raro.

Quando lutam, os machos têm mais tendência para baterem, darem pontapés, pisarem, arrastarem o outro e medirem forças com ele, ou então atirarem pedras e baterem com paus, se os tiverem à mão. As fêmeas são mais dadas aos puxões de cabelo, arranhadelas, a engalfinharem-se umas com as outras e a rebolarem-se pelo chão. Mesmo com tanto arreganhar de dentes, os machos raramente mordem alguém do grupo, pois os seus caninos podem causar graves ferimentos. Poderão exibir as navalhas e facas de ponta e mola, mas quase nunca há derramamento de sangue. As fêmeas, com caninos muito menos salientes, são mais ousadas. Qualquer luta que comece irá, provavelmente, desencadear outras entre fações não relacionadas ou até mesmo não partidárias. Um dos lutadores pode implorar, pungentemente, a alguém que vá a passar que o ajude, o qual, por sua vez, dê por onde der, acaba por ser atacado sem qualquer motivo aparente.

Estão todos de pelo eriçado. Talvez movidos por ódios longamente recalçados. O resultado, muitas vezes, é uma zaragata generalizada.

Os chimpanzés que enfiam os dedos na boca de um macho de estatuto superior ficam mais tranquilos quando, ao tirá-los, eles vêm inteiros. Em alturas em que a tensão no grupo está a aumentar os machos poderão mesmo tocar ou sopesar os testículos uns dos outros, como, segundo se diz, faziam os Hebreus e Romanos antigos, ao assinarem um tratado ou ao testemunharem perante um tribunal. Com efeito, a raiz de "testemunhar" e "testemunho" é a palavra latina *testis*. O significado do gesto, menos comum agora que os homens usam calças, não é só transcultural, como também transespécies.

Desde a infância, a higiene e escovagem dos chimpanzés está principalmente a cargo das fêmeas. Eles, por seu turno, agarram-se ao pelo da progenitora mal acabam de nascer. A cria delicia-se com o contato físico, extraindo dele profundos e duradouros benefícios psicológicos.

Mesmo que as suas necessidades físicas sejam satisfeitas, os macacos e símios que, enquanto crias, não recebem os típicos abraços e cuidados de higiene, revelam-se, em adultos, social, emocional e sexualmente ineptos.

À medida que a cria vai crescendo, o tratamento do pelo é, progressivamente, transferido para outros. A maioria dos adultos têm muitos parceiros de higiene. Num casal, um dos parceiros trata, o outro deixa-se tratar.

Mas até mesmo o alfa pode desempenhar qualquer dos papéis.

Um indivíduo senta-se calmamente enquanto o outro lhe escova o pelo, lhe coça o corpo todo e, ocasionalmente, descobre um parasita (um piolho ou um carrapato — talvez sob os efeitos inebriantes do ácido butírico), que rapidamente come. Às vezes chegam a estar o tempo todo de mão dada.

Há machos já adultos que, quando estão nervosos, procuram as progenitoras para que elas os escovem e tranquilizem. Dois machos que se irritam um com o outro recorrem muitas vezes à escovagem recíproca para se acalmarem mutuamente. Pode ter sido uma opção tomada há muito tempo como medida de higiene e saúde entre os chimpanzés, mas esse hábito tornou-se entretanto uma atividade social da maior importância, reduzindo, provavelmente, as concentrações de testosterona e adrenalina.

O comportamento humano que mais se aproxima talvez seja o esfregar das costas ou a massagem corporal, que foram elevados a formas artísticas em culturas tão diversas como as sociedades modernas do Japão e da Suécia, a Turquia otomana e a Roma republicana — nas quais um método tipicamente humano, um utensílio específico, a estrígil, era utilizado para esfregar as costas. Os cavalheiros ingleses, na Restauração, juntavam-se nas suas horas de lazer para escovarem as perucas. Nos locais onde os piolhos aparecem com frequência os pais inspecionam cuidadosa e regularmente os cabelos dos filhos. A carga emocional de ser tratado pelo macho alfa talvez seja comparável à transmitida pelas mãos de xamãs, curandeiros, endireitas, cirurgiões carismáticos e reis.

Apesar da importância da hierarquia de domínio masculino, trata-se, sem dúvida, da única estrutura social significativa entre os chimpanzés, como o demonstram os pares que se escovam mutuamente. Uma fêmea com as crias, ou dois irmãos já adultos, estão unidos para toda a vida por laços especiais em que ambos se apoiam. Um chimpanzé com uma posição hierárquica elevada pode trazer vantagens sociais à progenitora.

Existem também relações duradouras entre indivíduos do mesmo sexo, mas não familiares, a que podemos certamente chamar amizade. Muito distantes da hierarquia masculina, as fêmeas estão unidas por um intrincado conjunto de laços que muitas vezes dependem do número e estatuto dos familiares e amigos. Estas alianças extra-hierárquicas proporcionam meios importantes para o apaziguamento ou reordenação de uma hierarquia de domínio: se o macho alfa não sai derrotado de um confronto um para um, uma aliança de dois ou três subordinados com fêmeas que os apoiem poderá, possivelmente, levá-lo a abdicar. Os machos do topo da hierarquia têm por hábito criar alianças com jovens promissores para, ao fazerem deles seus assistentes, talvez evitarem futuros golpes. De vez em quando, as fêmeas interferem para aliviarem um confronto tenso.

As alianças fazem-se e desfazem-se. As lealdades mudam. Há coragem e dedicação, perfídia e traição. Na política dos chimpanzês não há sinais de um amor à liberdade e igualdade, mas o mecanismo para suavizar as tiranias mais implacáveis está em funcionamento: concentra-se no equilíbrio do poder. Como escreve Frans de Waal: "A lei da selva não se aplica aos chimpanzês. A sua rede de coligações limita os direitos do mais forte; toda a gente puxa os cordelinhos."

Nesta sociedade tão complexa e instável os que possuem capacidade para discernirem os interesses, esperanças, temores e sentimentos dos outros tirarão daí grandes benefícios. A estratégia das alianças é uma oportunidade de momento. Os aliados de hoje podem ser os adversários de amanhã, e vice-versa. As únicas coisas que não mudam são a ambição e a fixação de um propósito. Lord Palmerston, primeiro-ministro britânico no século XIX — para o qual a política externa do seu país não envolvia quaisquer alianças nacionais permanentes, apenas interesses nacionais permanentes —, ter-se-ia dado muito bem entre os chimpanzês.

Os machos têm motivos especiais para evitarem as constantes rivalidades.

Na caça e nas patrulhas de incursão em território inimigo dependem uns dos outros. A desconfiança pode minar a sua eficácia. Precisam de alianças para subirem na escala hierárquica e para se manterem no poder. Por isso, embora os machos sejam muito mais agressivos do que as fêmeas, estão também muitíssimo mais motivados para a reconciliação.

Quando Calhoun criou, com os seus ratos, uma situação de sobrepovoamento, observou uma mudança geral no comportamento deles, quase como se a sua estratégia colectiva fosse agora a de se matarem uns aos outros em número suficiente, assim como a de diminuir a taxa de natalidade, para que a população na geração seguinte ficasse reduzida a um censo controlável. Dadas todas as tendências dos chimpanzês que já descrevemos (e o fato, descrito no próximo capítulo, de os babuínos poderem transformar-se numa turba exaltada de assassinos aniquiladores quando são muitos num espaço reduzido), não é de estranhar que eles se comportem de forma violenta quando em situação de sobrepovoamento, como nos jardins zoológicos. Num recinto fechado um chimpanzé macho não pode fugir a um ataque, não pode levar uma fêmea para o mato, longe do olhar controlador do macho alfa, não pode sentir a excitação da caça, do patrulhamento ou do contato com as fêmeas dos territórios vizinhos.

Como seria de esperar, aumenta o grau de frustração e os recontros hierárquicos caracterizam-se agora menos pelos confrontos simulados e mais pelos combates a sério. Se não está preparado para um combate a sério, o melhor que tem a fazer é arranjar alguma maneira de se acalmar, apaziguar, demonstrar deferência, respeito, executar serviços, ser útil e andar sempre a fazer vênias para que o alfa não alimente quaisquer dúvidas de que sabe qual é o seu lugar.

Surpreendentemente, também se verifica o oposto exato: em diversos jardins zoológicos os machos — sobretudo os do topo da hierarquia — revelam, em condições de sobrepovoamento, um grau de contenção tal que seria impensável se estivessem em liberdade. Os chimpanzés enclausurados têm uma maior tendência para partilharem o alimento.

O cativeiro estimula, de certa forma, um espírito mais democrático.

Quando vivem muitos num espaço reduzido, os chimpanzés fazem um esforço extra para porem a funcionar o mecanismo social. Nesta espantosa transformação cabe às fêmeas o papel de estabelecerem a paz.

Quando, depois de uma luta, dois machos se ignoram obstinadamente — como se fossem demasiado orgulhosos para pedirem desculpa ou fazerem as pazes —, é muitas vezes uma fêmea que vai meter-se com eles e, jovialmente, restabelece a interação. Reabre os canais de comunicação que estavam bloqueados.

Na colônia de Arnhem, na Holanda, descobriu-se que cada uma das fêmeas adultas desempenhava um papel terapêutico na comunicação e mediação entre os petulantes machos tão rancorosos e ciosos do seu estatuto hierárquico. Quando se avizinhavam lutas a sério e os machos começavam a armar-se com pedras, as fêmeas tiravam-lhes delicadamente essas armas, forçando-os a abrirem os dedos. Se os machos voltassem a armar-se, as fêmeas tornavam a desarmá-los. Na resolução de disputas e no impedimento de confrontos as fêmeas levavam a melhor.

Em resumo, os chimpanzés não são nada parecidos com as ratazanas: em situações de sobrepovoamento fazem um esforço extraordinário para se mostrarem mais afáveis, acalmarem a raiva, impedirem discussões, serem bem educados — e o papel feminino no apaziguamento dos machos excitados pela testosterona é crucial. Isto constitui uma lição importante e encorajadora quanto aos perigos de se extrapolar um comportamento de uma espécie para outra principalmente quando elas não estão minimamente relacionadas. Dado que os homens são muito mais parecidos com os chimpanzés do que com as ratazanas, não podemos deixar de nos interrogar acerca do que aconteceria se as mulheres desempenhassem um papel, numericamente proporcional, na política mundial. (Não estamos a falar das poucas mulheres primeiras-ministras que chegaram ao topo derrotando os homens nas suas próprias áreas, mas de uma representação proporcional de mulheres a todos os níveis governamentais.)

Os estudantes do comportamento dos chimpanzés chamam-lhe "corte".

Trata-se de um conjunto de gestos ritualizados pelos quais o macho revela à fêmea as suas intenções sexuais. No uso corrente, porém, o termo emprega-se para descrever uma paciente tentativa humana, durante largos períodos de tempo, e muitas vezes com enorme delicadeza e sutileza, para inspirar confiança e criar as bases para uma relação duradoura.

A declaração que o chimpanzé macho faz na corte é muito mais breve e mais frontal, aproxima-se muito mais do "vamos foder". Pode pavonear-se, sacudir um ramo, agitar algumas folhas, fixar o olhar nela e estender-lhe o braço. Fica com os pelos todos em pé. E não somente os pelos. Um pênis erecto — de um vermelho-vivo, a contrastar vivamente com o escroto negro — faz parte, invariavelmente, da "corte" do chimpanzé, o que, como é de calcular, tem a sua razão de ser, dado que a maioria dos outros requisitos simbólicos do ato de seduzir mal se distinguem dos que são usados para intimidar outros machos. Em linguagem de chimpanzé "vamos foder" soa quase exatamente como "vou te matar".

O significado desta semelhança não passa despercebido às fêmeas.

Elas cedem. A percentagem normal de rejeição de uma fêmea ao assédio sexual de um macho não consanguíneo é de cerca de 3%.

Segundo as regras de etiqueta entre os chimpanzés, a reação correta à corte feita pelo macho consiste em agachar-se no chão e erguer o traseiro de forma provocante. Se, de início, os pruridos sociais a levarem a esquivar-se, o macho encarregar-se-á rapidamente de metê-la na ordem.

As fêmeas recalcitrantes são agredidas. Todos os machos do grupo contam com um acesso sexual a todas as fêmeas, sujeitando-se, no entanto, às devidas exceções impostas pelos ciumentos do topo da hierarquia. (As fêmeas adolescentes chegam a ter de copular com machos ainda juvenis, que são, por vezes, amantes fogosos.) Recorda-se, uma vez mais, que progenitores e "filhos" do sexo masculino constituem uma importante exceção; conquanto o "filho" possa fazer uma tentativa, a progenitora tende a resistir energicamente.

Seria natural pensarmos que esta pronta submissão e acedência das fêmeas dos símios, imposta sob a ameaça de maus tratos, representa pura e simplesmente um ato de violação, mesmo que a fêmea não sofra lesões físicas. Não será, porém, exatamente assim, pois as fêmeas de primatas criadas em isolamento, ao terem o seu primeiro estro, oferecem-se prontamente a muitos dos machos que por elas passam, a homens e, ocasionalmente, até a peças de mobiliário. Não é só um certo grau de submissão que está pré-programado e enraizado dentro delas, mas também um genuíno interesse sexual. Como na experiência dos hamsters com blusões de motociclista, as fêmeas, se lhes derem oportunidade para isso, revelarão muitas vezes uma preferência nítida pelos machos de estatuto hierárquico mais elevado: o chefe, ele é porreiro. Talvez os machos se ofereçam aos seus superiores hierárquicos, não tanto como um meio humilhante de promoção social, mas porque apreciam sinceramente a submissão.

Como sucede com a maior parte dos animais, o chimpanzé macho penetra a vagina da fêmea por trás. Muitas vezes coloca-se numa posição sentada, ou de cócoras, com as mãos na cintura ou nas nádegas da fêmea, enquanto esta ajeita

o corpo ao dele. Para um observador humano, os seus rostos apresentam-se estranhamente inexpressivos. Tem-se especulado muito acerca da diferença entre as práticas sexuais dos chimpanzés e as dos homens — quase seguramente num esforço para negar a proximidade do parentesco. Contudo, na Roma antiga a posição sexual preferida era a do tipo simiesco, o homem sentado num tamborete e a mulher, muitas vezes de costas para ele, instalada no seu colo. O estilo dos nossos antepassados das cavernas (a avaliar pelos exemplos contemporâneos) também é muito semelhante ao dos chimpanzés: estão muitas vezes deitados de lado, com o homem a abraçar a mulher por trás. Enquanto prática sexual adotada pelos homens, a "posição do missionário" talvez não seja muito mais velha do que os missionários — embora, como veremos mais adiante, haja muitos animais que a adotaram muito antes.

Segundo os padrões humanos, a vida sexual dos chimpanzés é uma orgia permanente a céu aberto — compulsiva, infundável e sempre com o macho a agarrar a fêmea por trás. A média de cópulas por hora é de uma ou duas. Hora após hora. Para cada chimpanzé adulto. No estro, claro, é maior. Quando as fêmeas estão em período de ovulação e aptas a serem fecundadas, as suas vulvas e órgãos genitais envoltos incham extraordinariamente e adquirem um tom intensamente rosado. No estro, elas são como anúncios eróticos ambulantes e tornam-se, por isso, muito mais sedutoras. Uma vez que os períodos de estro são, até certo ponto, sincronizados, há alturas em que um grupo de chimpanzés mais parece um mar de túrgidos traseiros vermelhos, palpitações, doces e apelativos.

Em raras exceções, um macho que vá a passar e não consiga perceber, só pelo olhar, se ela está em período de ovulação pode introduzir o dedo na vulva dela para depois o cheirar.

O ato sexual nos chimpanzés não é demorado nem cansativo. Talvez umas oito ou nove investidas, demorando cada uma delas menos de um segundo, e já está. Os machos apresentam, pelos padrões humanos, um impressionante grau de recuperação, incluindo sequências documentadas de muitas ejaculações com intervalos de cinco minutos. As fêmeas com o estro são particularmente sedutoras de manhã cedo, por certo devido ao longo e repousante celibato imposto aos machos pela necessidade de terem de dormir de noite. Como uma espécie de tributo comunitário pago aos machos, chegam a ser possuídas por vários, um após outro e de dez em dez minutos até meio da manhã, altura em que eles já se mostram umnadinha cansados.

Uma vez por outra há uma fêmea corajosa que recusa o macho, não obstante o seu olhar fixo, gestos ameaçadores e outros sinais de excitação.

Quando ele faz a abordagem, ela grita e foge dele. Normalmente não vai longe. Quando se apercebem de uma certa relutância, os jovens machos procuram ostensivamente uma pedra ou chegam mesmo a apanhá-la para fingir que vão atirá-la. Isto funciona quase sempre como um argumento convincente.

Um dos estudos mais antigos acerca do comportamento sexual dos chimpanzés sustenta que a submissão das fêmeas "se fica a dever ao domínio ou impulsividade do macho e ao desejo da fêmea de evitar o risco de sofrer lesões físicas, obedecendo, portanto, às ordens dele".

Apesar do seu aparentemente promíscuo comportamento sexual, os chimpanzés mostram-se ciumentos. Um macho que rejeite o pedido de uma fêmea com cio, mas depois vá copular com a "filha" dela, pode levar um estalo da progenitora ultrajada. As fêmeas de um território vizinho que apareçam por lá a passear serão ameaçadas e agredidas pelas fêmeas locais — sobretudo se as visitantes forem ao extremo de se porem a fazer festas a um dos machos residentes. O macho poderá também ficar a ferver de ciúme sexual devido ao comportamento de uma determinada fêmea — mas isso acontece, quase sem exceção, apenas quando ela se mostra nitidamente rosada e túrgida, apta a conceber. Nesse caso os machos de estatuto superior afugentam os fogosos subordinados. Conquanto nos pareça pouco provável que se trate de uma atitude pensada, percebe-se claramente que a sua intenção é monopolizá-la durante o período de ovulação para que apenas ele possa ser o pai dos filhos dela. Pela parte que lhe toca, no resto do tempo ela pode fazer o que lhe apetecer.

A possessividade é, no entanto, difícil de manter no meio de um território cuja densidade populacional seja elevada. Até mesmo os machos mais atentos e de estatuto superior se deixam distrair — pela caça, por exemplo, por desafios vindos dos de posição inferior, por uma insuficiente demonstração de respeito, pelo tratamento do pelo ou pela necessidade de resolverem disputas. E durante uma dessas intervenções — que poderá levar apenas alguns minutos — os outros machos, que aguardam pacientemente a sua oportunidade, atiram-se à fêmea proibida, sobretudo se ela estiver com o cio. O que eles têm em mente é a cleptogamia. Em jardins zoológicos, logo que o macho alfa é retirado da jaula dela, a fêmea oferece-se a machos de estatuto inferior, ainda que isso exija que se coloque numa posição incômoda para que o ato se realize por entre as grades de duas jaulas contíguas. Tanto na selva como em cativeiro, quando o macho corneado descobre o que aconteceu, ataca logo a fêmea.

Talvez por entender que ela foi demasiado leviana. Além disso, é muito mais seguro do que agredir um rival masculino.

Mesmo quando o alfa está presente, um dos seus subordinados poderá chamar a atenção de uma fêmea que o atraia e depois faz-lhe um sinal com os olhos indicando-lhe alguns arbustos próximos. Em seguida afasta-se calma e descontraidamente, muitas vezes seguido, a uma distância discreta, pela fêmea. Por vezes, a sua infidelidade é observada. Motivado pelo ciúme ou pelo desejo de se insinuar junto do chefe, o informador corre com grande alvoroço para junto do alfa, pega-lhe no braço, aponta e leva-o até o casal de traidores. Outras vezes é a fêmea que, inadvertidamente, revela o que está a passar-se, soltando um grito

estridente quando atinge o orgasmo. Mesmo depois de terem sido descobertas nesses preparos mais de uma vez, as fêmeas não desistem, por norma, da arriscada prática dos rendez-vous clandestinos; pelo contrário, aprendem a sufocar o grito, convertendo-o numa espécie de arquejo rouco e seco.

Frans de Waal relata-nos que, após uma demorada sessão de tratamento do pelo entre um macho importante e outro de posição inferior, "um macho subordinado pode convidar a fêmea a desfrutar da cópula sem a interferência dos outros. Estas interações dão a impressão de que os machos obtêm "autorização" para um acasalamento sem perturbações pagando um preço em que a moeda usada é o tratamento do pelo... Talvez o pato sexual represente uma das formas mais antigas de pagar com a mesma moeda, um meio pelo qual se cria um ambiente de tolerância através de um comportamento apaziguador.

Para obter um monopólio sexual digno de confiança durante o cio da fêmea, o macho fogoso tem de mantê-la afastada da multidão. Os cientistas que estudam os chimpanzés chamam a isso "consortização" e distinguem-na da "corte". A proposta é feita à fêmea da seguinte maneira: ele afasta-se alguns passos e observa-a por cima do ombro. Se ela não o segue imediatamente, ele agarra num ramo próximo e agita-o. Se isso não provocar o necessário incitamento, vai atrás dela e, se for preciso, bate-lhe. Na maior parte das vezes, a fêmea seguiu-o calmamente, sobretudo se ele tiver um estatuto elevado. Depois, sozinhos alguns no meio da floresta, ele tem-na só para si. Trata-se de uma remota alusão à monogamia.

A consortização dura, regra geral, algumas semanas, mas não está totalmente isenta de perigos. O feliz casal pode ser atacado por predadores ou patrulhas do território vizinho; o estatuto do macho na hierarquia de domínio pode estar a ser alvo de uma ativa reconsideração durante a sua ausência. Jane Goodall assinala diversos casos em que a progenitora da jovem fêmea se faz convidada para integrar a consortização; "no que se refere ao macho", ela é um "pau de cabeloira muito indesejado".

Neste caso, em que a concepção é bastante provável, torna-se particularmente nítido o tabu do incesto — não se conhece qualquer caso em que o macho tenha convidado a própria progenitora ou irmã para consorte.

Por que suportam as fêmeas tudo isto? É certo que os machos são maiores e mais fortes do que as fêmeas e poderão, caso o queiram, fazer-lhes mal, se tal for necessário para obterem o que desejam. Mas isto só acontece em interações de um para um. Por que não se juntam as fêmeas para se defenderem de um macho sexualmente predador? Se duas ou três não forem suficientes, seis ou oito sê-lo-iam. Há casos desses, mas raros, na vida selvagem. (É o costume entre os chimpanzés que habitam a Floresta Nacional Tai, na Costa do Marfim.) É, porém, mais comum quando eles vivem em ambientes mais limitados, como na colônia de Arnhem, na Holanda. Aqui as convenções sociais são diferentes. Se um

macho faz uma proposta a uma fêmea e esta não está interessada, dá a entender e o assunto fica, normalmente, assim resolvido. Se ele se torna chato, pode vir a ser atacado por uma ou mais das outras fêmeas.

É espantoso como uma característica tão marcante da vida dos chimpanzés em estado selvagem como é a opressão sexual imposta pelos machos às fêmeas pode inverter-se tão profundamente pelo simples fato de estarem todos confinados a uma prisão de segurança mínima. Já vimos como, nestas condições, se faz sentir a ação das fêmeas na contenção, na formação de coligações e no estabelecimento da paz. As sociedades em que o sector feminino desfruta de algo próximo da igualdade são também sociedades que beneficiam dos seus dotes políticos.

Em estado de liberdade — onde é possível evitar os rivais levando a nossa namorada para um pequeno passeio pelo campo e escapar a um valentão, fugindo — a prudência necessária em situações de sobrepovoamento é menos acentuada. Aqui a testosterona atinge os seus valores máximos e o comportamento cavalheiresco é coisa rara. A especialista em primatas Sarah Blaffer Hrdy afirma que entre os chimpanzés em estado selvagem a cedência da fêmea às exigências sexuais do macho é a estratégia desesperada da fêmea solteira para proteger as crias. Os machos, sustenta Hrdy, alimentando rancores por terem sofrido alguma rejeição, são bem capazes (talvez uns tempos depois) de atacar as crias de uma fêmea não receptiva ou, pelo menos, de não as protegerem do ataque de outros. No mundo brutal dos chimpanzés, declara ela, a fêmea faz o que os machos lhe pedem por forma a suborná-los, para que eles não lhe matem (e, quem sabe, se estivessem de bom humor talvez até ajudem a salvar) as crias. Se Hrdy tiver razão, talvez os machos estejam é a pôr em prática o acordo estabelecido. Ameaçarão eles as crias para com isso levarem as fêmeas a obedecer-lhes? Será que atacam pequenitos ao acaso como exemplo monitório para qualquer fêmea que esteja com intenções de não se lhes entregar? Terão os chimpanzés machos organizado um pato de proteção tendo como vítimas as fêmeas e os mais jovens?

Coloquemos de lado a possibilidade de uma extorsão consciente e meditemos por um instante nas deduções de Hrdy. As fêmeas não fornecem alimentos aos machos. Não parecem ser melhores na arte do tratamento do pelo do que os machos. Talvez o único produto — certamente o produto mais valioso — que podem oferecer em troca de proteção para as crias seja o corpo. Tiram, portanto, o maior partido de uma situação desesperada. Agora o macho tem menos possibilidades de atacar e mais de proteger a cria dela. Quando, porém, a situação se altera, quando a agressividade é reprimida pelo sobrepovoamento, as fêmeas podem, finalmente, dizer "não" sem que, com isso, ponham em risco a própria vida.

Afirmamos, uma vez mais, que não conseguimos imaginar os chimpanzés

a engendrarem tudo isto. Devem ter um outro reforço, mais intuitivo, do seu comportamento. Hrdy levanta a questão da vantagem seletiva dos orgasmos, especialmente os orgasmos múltiplos, entre as fêmeas dos símios e as humanas. Num casal monogâmico que benefícios traz isso em termos evolutivos?, pergunta ela, e argumenta que, aparentemente, nenhum. Mas, se, em contrapartida, imaginarmos a fêmea a copular com muitos machos, por forma a que nenhum deles faça mal às suas crias, nesse caso, alvitra Hrdy, o orgasmo — reforçando uniões sucessivas com muitos parceiros — desempenha um papel vital.

Continua por esclarecer a questão de sabermos até que ponto a cedência sexual feminina é resultado da coação exercida pelos machos e até que ponto ela colabora voluntária e entusiasticamente.

Os ácidos nucleicos competem, os organismos individuais competem, os grupos sociais competem, provavelmente até as espécies competem.

Mas a competição existe também num nível muito diferente: os espermatozoides competem. No homem existem, numa única ejaculação, cerca de 200 milhões de espermatozoides, de entre os quais os mais vigorosos, com chicotadas da cauda, se lançam numa corrida uns contra os outros, mantendo uma velocidade média horária de 13,5 cm, lutando cada um deles — ou assim parece — para chegar em primeiro lugar ao óvulo. Há, no entanto, um número surpreendente de machos normais e férteis que têm a cabeça deformada, várias cabeças ou caudas, caudas em nó, ou que estão simplesmente imóveis, mortos dentro de água. Alguns nadam em linha recta, outros em rotas espiradas que os levarão de novo ao ponto de partida. O óvulo pode, efetivamente, escolher entre os espermatozoides. Quimicamente, chama-os, incitando-os. Os espermatozoides estão equipados com uma sofisticada panóplia de receptores odoríferos, alguns estranhamente semelhantes aos que se encontram no nariz humano. Quando, obedientemente, chegam às redondezas do óvulo incitador, não parecem ter o senso necessário para deixarem de nadar e bater uns nos outros, pelo que as moléculas à superfície do óvulo terão de lançar uma espécie de linha de pesca, prender o espermatozoide no anzol e voltar a recolhê-la. O óvulo fertilizado cria então imediatamente uma barreira que o isola de todos os futuros espermatozoides que possam querer lá entrar. Estas descobertas modernas são bastante diferentes da imagem convencional do óvulo que estava passivamente à espera do espermatozoide campeão que o conquistasse.

Há, porém, numa fecundação normal, algo como um êxito em 200

milhões de fracassos. Por isso, a concepção, ainda que controlada até um certo grau significativo pelo óvulo, continua a ser em parte resultado de uma competição entre os espermatozoides pela velocidade, amplitude, trajetória e, no mínimo, reconhecimento do alvo.

As hipóteses de, aproximadamente, um para 200 milhões em cada concepção, uma vez por geração ao longo de eras geológicas, sugerem uma seleção extremamente rigorosa do esperma. Espermatozoides mais esguios, mais longilíneos e com flagelos mais ágeis nas suas chicotadas, capazes de nadar a direito e que possuam sensores químicos mais apurados chegarão, provavelmente, primeiro, mas isso tem muito pouco que ver com as características, em adulto, do indivíduo que assim for concebido.

Chegar primeiro ao óvulo com genes de irascibilidade, por exemplo, ou de estupidez parece-nos uma dúbia vantagem evolutiva. Dir-se-ia até que na seleção natural entre os espermatozoides há uma boa dose de esforço que é desperdiçada". Mas também é estranho que haja tantos espermatozoides defeituosos. Não compreendemos por que tal acontece.

Há muitos outros fatores que determinam qual dos espermatozoides sairá vencedor: o ser concebido dependerá da incursão do óvulo nas trompas de falópio, do preciso instante da ejaculação, da posição dos pais, do seu ritmo de movimentos, de subtis distrações ou incitamentos, das cíclicas flutuações hormonais e metabólicas. Encontramos, uma vez mais, uma componente aleatória surpreendentemente forte no âmago da reprodução e evolução.

Entre os animais em que muitos machos acasalam um após outro com a mesma fêmea, os macacos e símios ocupam a posição cimeira.

Difícilmente se contêm, pulando de excitação enquanto aguardam a sua vez. Nos chimpanzés, como já referimos, chega a haver dezenas de cópulas numa rápida sequência com uma fêmea em período de ovulação.

Razão por que o ato, em si, não pode ser demorado nem rico em variações. Várias investidas pélvicas, mais ou menos uma por segundo, e já está. A média de cópulas para um macho médio será, em todos os dias da sua vida, de uma por hora. Para as fêmeas no estro é muito mais do que isso.

No espaço de dez ou vinte minutos serão muitos os machos que praticaram a cópula com a mesma fêmea. Imaginemos, por isso, os espermatozoides de todos esses chimpanzés a competirem uns com os outros. Basicamente, arrancam todos da mesma linha de partida. A probabilidade de inseminação por um determinado macho é proporcional ao número de espermatozoides libertados, estando todos em igualdade de circunstâncias; por conseguinte, os chimpanzés com um maior número de espermatozoides por ejaculação, os chimpanzés capazes de copular mais vezes sucessivamente, antes que a exaustão os vença, estão em vantagem.

Para ter mais espermatozoides é preciso ter testículos maiores. Os

enormes testículos dos chimpanzés machos representam cerca de 3% do peso total do corpo — vinte vezes ou mais do que os dotes, por assim dizer, dos primatas que são monogâmicos ou que vivem em unidades de procriação de um macho e várias fêmeas. Observa-se, em geral, que os machos têm testículos consideravelmente maiores em relação ao tamanho do corpo em espécies em que muitos machos acasalam com cada uma das fêmeas. Há não só uma seleção para o volume testicular, mas também para um interesse pelo ato da cópula. Esta pode ser uma das vias — existem, como já referimos, muitas trajetórias mutuamente reforçadoras — para o intenso pendor sexual das tendências sociais da nossa ordem dos primatas. Dado que os homens, comparados com os chimpanzés machos, possuem testículos relativamente pequenos, somos levados a pensar que as sociedades promíscuas não eram comuns no passado recente do homem.

Mas há uns milhões de anos, por exemplo, talvez os nossos antepassados fossem substancialmente mais promíscuos sexualmente e também substancialmente mais dotados.

"Uma fêmea e a sua cria adulta que tenham andado procurando comida separadamente durante algumas horas poderão limitar-se a trocar alguns grunhidos quando se encontram, mas, se estiverem separadas durante uma semana ou mais, irão, provavelmente, lançar-se nos braços uma da outra com grunhidos ou gritinhos de alegria, preparando-se em seguida para uma sessão mútua de tratamento do pelo."

As fêmeas dos chimpanzés têm com as crias profundos laços de afeto, ao passo que os machos, adolescentes e adultos, parecem estar mais frequentemente obcecados pelo estatuto social e pelo o sexo. Os pequenos adoram brincar uns com os outros às lutas. As crias choramingam e gritam se não veem as progenitoras por perto. Os adolescentes acorrem em defesa da progenitora se ela for atacada, e vice-versa. Os irmãos revelam uns pelos outros um carinho muito especial ao longo da vida e tomam conta dos mais novos durante a infância quando — como é vulgar — a progenitora morre antes de as crias crescerem. Acontece de vez em quando chimpanzés, quer de um sexo, quer de outro, arriscarem a própria vida para salvarem outros, ainda que não sejam seus familiares próximos. Numa caçada ou patrulha, a união entre os machos é perfeitamente visível. Há certamente oportunidades — sobretudo quando os títulos de testosterona são baixos — para que se observe um comportamento cívico, afetuoso e até altruísta numa sociedade de chimpanzés.

Os machos adultos, apesar da hierarquia de domínio, passam bastante tempo sozinhos. Após o nascimento da primeira ou segunda cria, a maioria das fêmeas passam o resto da vida na companhia das outras. Têm, por isso, necessidade de desenvolver aptidões sociais mais apuradas e também oportunidade para o fazerem. Como é habitual entre os macacos e ossímios —

salvo raras exceções —, nasce apenas uma cria de cada vez.

Tirando o período de estro, elas passam a maior parte do tempo com as crias, o que é fundamental para a geração seguinte: como já referimos, os símios e macacos que não recebem regularmente as atenções e cuidados de um adulto que os alimente, abrace, acaricie e trate da higiene do pelo tendem a tornar-se socialmente desajustados, sexualmente ineptos e desastrados como progenitores quando atingem a idade adulta.

As fêmeas não nascem já a saber o que é necessário fazer para serem boas "mães"; têm de aprender com outros exemplares. O investimento, em tempo, que se exige à fêmea é substancial: as crias só são desmamadas quando têm uns 5 ou 6 anos e entram na puberdade por volta dos 10.

Até serem desmamadas mostram-se, na maior parte do tempo, incapazes de tratar de si mesmas. São, porém, muito hábeis a agarrarem-se ao pelo da progenitora quando viajam de cabeça para baixo presas ao peito ou barriga dela. Por isso, enquanto permitirem que a cria mame sempre que lhe apetece, talvez várias vezes por hora, os chimpanzés fêmeas mantêm-se normalmente estéreis e pouco atraentes para os machos. Chama-se a isso "anestro latacional". Sem o constante assédio sexual dos machos, elas podem passar muito mais tempo com as crias.

Os chimpanzés só muito raramente usam os castigos corporais. As crias aprendem os métodos convencionais de intimidação e coação observando atentamente outros machos que lhes servem de modelo. Os machos começam, logo em pequenos, a tentar intimidar as fêmeas. O que poderá exigir algum esforço, já que elas, principalmente as de posição hierárquica elevada, podem não estar para aturar as parvoíces de alguns fedelhos convencidos. A orgulhosa progenitora chega mesmo a ajudá-lo nos seus esforços de intimidação. A verdade é que, antes de atingir a idade adulta, quase todo o macho conseguiu obter os favores de praticamente todas as fêmeas. Os machos jovens — incluindo os que ainda estão a anos do desmame — praticam, regular e eficazmente, a cópula com fêmeas adultas. Quanto aos adolescentes, esses seguem cuidadosamente o exemplo dos adultos (imitando, por exemplo, os mais pequenos gestos da suas tácticas de intimidação), querem ser seus aprendizes e acólitos, mostrando-se simultaneamente nervosos, submissos e promissores na sua presença. Procuram heróis que possam venerar. Chega até a acontecer que um adolescente que foi brutalmente agredido por um macho adulto queira deixar a progenitora para seguir o agressor para toda a parte que ele vá, exibindo-lhe ostensivamente a sua submissão, ansiando por que o outro o aceite nalguma situação futura e gloriosa.

Sob uma perspectiva humana, a vida social dos chimpanzés apresenta muitas facetas nitidamente assustadoras. E, no entanto, apesar dos seus excessos, é terrivelmente familiar. Há muitas associações criadas, instintivamente, entre os

homens que giram à volta da hierarquia, da competitividade, dos esportes sangrentos e do sexo amoral. A combinação de machos dominantes, fêmeas submissas, subordinados deferentes mas ardilosos, uma galvanizadora avidez de "respeito" ao longo da hierarquia, a troca de favores no presente com vista a uma lealdade no futuro, uma violência latente, patos de proteção e a sistemática exploração sexual de todas as fêmeas adultas disponíveis têm certas semelhanças bem acentuadas com os estilos de vida e ambiência dos monarcas absolutos, ditadores, patrões das grandes cidades, burocratas de todas as nações, bandos, quadrilhas e até das vidas de muitas das figuras históricas consideradas "grandes".

Os horrores da vida quotidiana entre os chimpanzés recordam acontecimentos semelhantes da nossa história. Descobrimos homens a comportarem-se como chimpanzés no que estes têm de pior na infundável série de relatos da imprensa diária, nos populares livros de ficção da atualidade, nas crônicas das mais antigas civilizações, nos livros sagrados de muitas religiões e nas tragédias de Eurípedes e Shakespeare. Uma súpula da natureza humana, baseada nas peças de Shakespeare, definiria o "homem", escreveu Hippolyte Taine, como "uma máquina nervosa, controlada pelos humores, dada a alucinações, arrastada por paixões desenfreadas, essencialmente irracional [...] e conduzida ao acaso, pelas mais definitivas e complexas circunstâncias, à dor, ao crime, à loucura e à morte".

Não descendemos dos chimpanzés (nem vice-versa); não há, portanto, nenhuma razão válida para que uma determinada característica dos chimpanzés seja comum ao homem. Eles estão, porém, tão intimamente relacionados conosco que é lógico pensarmos que partilhamos muitas das predisposições hereditárias — talvez mais eficazmente inibidas ou reorientadas, mas, ainda assim, latentes em nós. Estamos limitados pelas normas que, através da sociedade, impomos a nós mesmos. Mas, se esquecermos as normas, ainda que hipoteticamente, veremos o que durante todo este tempo tem estado a borbulhar, a fermentar dentro de nós.

Por baixo do elegante verniz da lei e da civilização, da linguagem e da sensibilidade — realizações notáveis, sem dúvida —, até que ponto seremos diferentes dos chimpanzés?

Consideremos, por exemplo, o crime da violação. Há muitos homens que acham excitantes as imagens de uma violação — sobretudo se a mulher é retratada como estando a gostar, não obstante a resistência inicial. Muitos alunos americanos, liceais ou universitários (de ambos os sexos), consideram que um homem tem justificação para obrigar uma mulher a ter relações com ele — pelo menos quando a mulher se comporta de forma provocadora". Mais de um terço dos universitários americanos confessam que seriam capazes de violar uma mulher se tivessem a certeza de que sairiam impunes. A percentagem aumentará se na pergunta, em vez da palavra violação, se utilizar um eufemismo qualquer,

como, por exemplo, à força. Atualmente, o risco que uma mulher americana corre de vir a ser violada durante a sua vida é de, pelo menos, uma hipótese em sete; quase dois terços das vítimas foram violadas quando eram menores. Talvez os homens de outros países se sintam menos fascinados pela violação do que os Americanos; talvez os homens adultos, com níveis de testosterona mais baixos, encarem a violação com menos à vontade do que os adolescentes. É, porém, difícil argumentar que não existe nos homens uma predisposição biológica para a violação.

Muito embora tenha sido apontado um vasto leque de fatores causais, vem a descobrir-se que muitos dos violadores não são psicopatas descontrolados, mas sim homens normais que, dada a oportunidade, agem por impulso, por vezes repetida e compulsivamente. Alguns estudiosos do tema encaram a violação como uma estratégia biológica (aplicada sem seu conhecimento consciente) para a propagação dos genes do violador; outros veem nisso um meio para os homens (uma vez mais, inconscientemente) manterem, através da intimidação e da violência, o seu domínio sobre as mulheres. Aparentemente, as duas explicações não se excluem uma à outra e parecem aplicar-se ambas na sociedade dos chimpanzés.

Existe também uma minoria significativa de mulheres a quem as fantasias de violação excitam e, num estudo efetuado, as mulheres que foram violadas por um seu conhecido mostram-se, surpreendentemente, mais inclinadas a continuar a sair com os seus agressores do que aquelas que foram apenas submetidas a uma tentativa de violação. Isto tem, no mínimo, certas parecenças com o padrão de aquiescência dos chimpanzés fêmeas.

Por cima de um conjunto de predisposições hereditárias, a sociedade humana estende uma espécie de tela que permite que algumas se expressem plenamente, outras só em parte e outras quase nada. Nas sociedades em que as mulheres detêm mais ou menos a mesma força política que os homens, as violações são raras ou inexistentes. Por mais forte que seja qualquer propensão genética para a violação, a paridade social parece ser um antídoto altamente eficaz. Consoante a estrutura da sociedade, assim virão à tona as diversas infusões das tendências humanas.

A sociedade dos chimpanzés possui um conjunto identificável de regras segundo as quais vive a maioria dos seus membros: obedecem aos superiores, as fêmeas submetem-se aos machos, acarinhos os progenitores, tratam das crias,

têm uma espécie de patriotismo e defendem o grupo contra os forasteiros, partilham os alimentos, abominam o incesto. Mas não têm, tanto quanto se saiba, legisladores. Não há tábuas da lei nem livros sagrados nos quais esteja inscrito um código de conduta. Apesar de tudo, é aplicado entre eles algo semelhante a um código ético, moral — que muitas sociedades humanas reconheceriam como tal e, até certo ponto, congenial.

Advertir o conquistador

Talvez nenhuma outra ordem dos mamíferos nos apresente uma série de transições tão extraordinária como esta [passo a passo, dos homens aos símios, aos macacos, aos lêmures] — conduzindo-nos insensivelmente do glorioso culminar da criação animal até criaturas, segundo parece, apenas a um passo dos mais significantes, mais pequenos e menos inteligentes dos mamíferos placentários. É como se a própria Natureza tivesse previsto a arrogância do homem e, com austeridade romana, houvesse imposto que o seu intelecto, através dos seus próprios triunfos, viesse a dar importância aos escravos, advertindo o conquistador de que ele não é senão pó.

T. H. HUXLEY

Evidence as to Mans Place in Nature

O arcebispo de York é o primaz de Inglaterra. O arcebispo de Armagh é o primaz da Irlanda. O arcebispo de Varsóvia é o primaz da Polónia.

O papa é o primaz da Itália. O arcebispo de Cantuária é o primaz do planeta, pelo menos no que se refere aos seus comungantes anglicanos.

Estes títulos antigos derivam do termo medieval latino primus, o qual, por sua vez, deriva de palavras latinas mais antigas que significam "principal" e "primeiro". Em termos eclesiásticos, a sua aplicação não podia ser mais clara: o primaz de uma região era o chefe ("primeiro") de todos os seus bispos. Nos últimos séculos o título passou a ser muitas vezes considerado pouco mais do que honorífico. Surgiram outros que o suplantaram.

Mas "primeiro-ministro", "presidente" e premier derivam de raízes linguísticas semelhantes e todos eles significam "primeiro".

Quando Lineu desenhou a árvore genealógica da vida na Terra, teve receio, como já vimos, de incluir o homem entre os símios, mas, apesar da oposição generalizada, era impossível negar algumas relações profundas entre macacos, símios e homens, razão por que foram todos classificados na ordem (para ele uma tãxon superior ao género) a que chamou "primatas". Os cientistas que estudam os primatas não humanos — claro que todos eles são primatas — chamam-se "primatólogos".

Este outro significado de "primata" deriva também do termo latino para

"primeiro". Custa-nos a entender por que padrão é que um macaco-esquilo, por exemplo, pode ser considerado "primeiro" entre as formas de vida na Terra. Mas, se é ponto assente que os homens são "primeiros", então os tásios, gálagos, mandris, saguis, sífacas, aie-aies, lêmures-ratos, potos, lóris, macacos-aranhas, macacos-titis e todos os restantes vieram conosco por arrastamento. Nós somos os "primeiros". Eles são nossos parentes próximos. Onde, em certo sentido, eles devem ser "primeiros" também — uma conclusão não provada e suspeita num mundo biológico que se estende do vírus à enorme baleia. Quem sabe se, em vez disso, o argumento se aplica em sentido inverso e o humilde estatuto da maioria dos membros da tribo dos primatas lança dúvidas sobre o pomposo título de que nos apropriamos? As coisas tornar-se-iam muito mais fáceis para o nosso amor-próprio se esses outros primatas não fossem — anatômica, fisiológica e geneticamente, assim como no seu comportamento social e individual — tão parecidos conosco.

No mínimo, existe seguramente uma insinuação no termo primata não apenas de autocongratulação, mas também de conceito, totalmente perceptível nas práticas do nosso tempo, a de que nós, seres humanos, nos arrogamos o direito de comandar e controlar com as nossas próprias mãos toda a vida na Terra. Não primus inter pares, "primeiros entre iguais", mas apenas e só primus.

Consideramos conveniente, ou até reconfortante, acreditar que a vida na Terra era uma imensa hierarquia de domínio — por vezes chamada "a grande cadeia do ser" — em que nós somos os alfas. Declaramos, por vezes, que a ideia não partiu de nós, que esse controle nos foi imposto por uma força superior, o mais alfa dos alfas. Não tínhamos, naturalmente, outra alternativa senão obedecer.

São conhecidas cerca de duzentas espécies de primatas. É bem possível que nas florestas tropicais, que tão rapidamente se vão reduzindo, uma ou duas outras espécies — noturnas ou requintadamente camufladas — possam ter escapado à nossa observação. Existem quase tantas espécies de primatas como nações na Terra. E, tal como as nações, elas possuem diferentes costumes e tradições, que iremos exemplificar neste capítulo. Vejamos os babuínos — "as pessoas que se sentam em cima dos calcanhares", como o povo Kung San, do deserto do Calahari, respeitosa e os chama. Os babuínos-hamadrias são diferentes dos da savana (dos quais descendem há cerca de 300 000 anos) e os babuínos em liberdade comportam-se de forma diferente dos que estão em cativeiro nos jardins zoológicos (estes últimos "insolentemente lascivos", como os descreveu um naturalista do século XVIII). Todos eles têm, no entanto, um traço visível em comum: a partilha da carne é algo virtualmente desconhecido entre babuínos machos de qualquer espécie, embora seja bastante comum entre os chimpanzés.

Ao amanhecer, os babuínos deixam os seus penhascos-dormitórios e dividem-se numa série de pequenos grupos. Cada grupo segue então o seu

caminho, separadamente, percorrendo a savana em busca de alimento, por entre corridas rápidas, brincadeiras, gestos intimidadores e acasalamentos — tudo isso num dia de trabalho. Mas ao fim do dia todos os grupos convergem para o mesmo poço distante, o qual pode variar de dia para dia. Como é que os grupos, longe da vista uns dos outros durante a maior parte do dia, sabem que devem dirigir-se para o mesmo poço?

Será que os chefes debateram o assunto ao nascer do dia ainda nos penhascos-dormitórios?

Os machos são quase duas vezes maiores do que as fêmeas. Exibem uma juba leonina, enorme, caninos quase tão grandes como presas e um feitiço implacável. Estes machos eram adorados como deuses pelos antigos Egípcios. Soltam roucos e prolongados grunhidos durante a cópula.

Os rostos são "da cor de um bife em sangue — tão diferentes dos castanho-acinzentados, cor de rato, das fêmeas, que é como se pertencessem a duas espécies diferentes. Quando as fêmeas atingem a maturidade sexual, são escolhidas por determinados machos e recolhidas em haréns. A rivalidade entre os machos pela posse das fêmeas dá origem a grandes disputas. Uma das maiores prioridades dos machos consiste em manterem e aperfeiçoarem o seu estatuto na hierarquia de domínio.

Os haréns compreendem, geralmente, um número de fêmeas que vão de uma a dez; a preocupação dos machos consiste em manterem a paz entre elas e certificarem-se de que nem sequer olham para outro macho.

Trata-se de uma ligação com poucas esperanças de fuga. Uma fêmea tem de seguir o seu macho para toda a parte até o fim dos seus dias. Deve mostrar-se sexualmente submissa: ao mínimo sinal de relutância leva uma dentada na nuca. Não é invulgar ver-se uma fêmea com o crânio perfurado e esmagado pelas fortes mandíbulas do macho apenas por ter cometido uma pequena infração ao código de comportamento que ele, implacavelmente, impõe. Os conflitos e tensões que a rodeiam aumentam no período de ovulação e abrandam um tudonada quando está grávida ou a amamentar as crias. Ao contrário do que sucede com os chimpanzés, a coação sexual é exercida na própria posição que os babuínos adotam para a cópula: o macho agarra normalmente os tornozelos da fêmea com os seus pés preñenseis durante o ato sexual para que ela não possa fugir. Comparadas com as normas de comportamento dos babuínos, os chimpanzés vivem numa sociedade quase feminina.

Numa discussão entre fêmeas, por vezes, uma delas ameaça a rival com os dentes e os antebraços enquanto, em simultâneo, oferece provocantemente o traseiro ao macho; com este acordo, proposto gestualmente, leva-o por vezes a atacar a adversária. Os machos babuínos da savana de estatuto inferior podem servir-se de uma cria — uma cria que não seja da sua família, que esteja por perto, ou uma cria de quem estejam a tomar conta — como refém, escudo ou

objeto apaziguador quando se aproximam de um macho hierarquicamente superior. Isso tende a acalmar o alfa se ele estiver de mau humor.

A grande estatura e o temperamento feroz dos machos são úteis quando o bando é ameaçado por predadores ou entra em conflito com outros grupos. Mas, tal como acontece em todo o reino animal, quando existem diferenças de tamanho notórias entre os sexos (normalmente os maiores são os machos), quem é explorado e maltratado são os mais pequenos e mais fracos (geralmente as fêmeas). Outra diferença que existe nos babuínos é a de que, deixados sozinhos no meio de primatas não humanos, tanto quanto se saiba, a regra é dois grupos aliarem-se para combaterem um terceiro.

Nos babuínos da savana, em que a diferença de tamanho entre os sexos não é tão acentuada, não existem haréns. São grandes andarilhos; não é invulgar um bando percorrer uns 30 km por dia. Ao contrário dos chimpanzés e dos babuínos-hamadrias, aqui é o macho que abandona, por alturas da puberdade, o bando em que nasceu — talvez se trate, igualmente, de um mecanismo evolutivo para evitar o incesto e interligar geneticamente populações semi-isoladas. Quando ele tenta entrar para um outro bando, é provável que se levantem objecções por parte dos machos locais. A aceitação pelo grupo requer muitas vezes o método tradicional de submissão, fingimento, coação e criação de alianças na hierarquia masculina. Em muitos casos, porém, há outra estratégia que resulta em pleno: tornar-se amigo de uma fêmea do bando e das crias dela. Se lhe tratar do pelo e tomar conta e cuidar das crias, neste caso, não haverá matança de crias com vista a provocar nela nova ovulação, como sucede com as ratazanas e os leões. Se tudo correr bem, ela patrocinará a sua entrada no grupo. Podemos imaginar uma certa exultação enquanto ele, afoitamente, se esforça por entrar para uma nova comunidade, deixando para trás as rixas e os velhos inimigos, tendo pela frente uma nova vida e um êxito que depende quase totalmente da sua sociabilidade.

Os machos são mais volúveis e impulsivos do que as fêmeas, devendo-se a estabilidade social principalmente à atuação feminina. Com efeito, dado o carácter instável dos machos, a única solução para que a estrutura do grupo se mantenha coesa fica a cargo das fêmeas. Estas são, em todas as coisas, contrastantemente, conservadoras; quem corre os riscos são os machos, carregadinhos de testosterona.

A hierarquia de domínio feminino é em grande parte hereditária. As crias das fêmeas alfas merecem um respeito fora do vulgar, mesmo ainda jovens, e têm boas hipóteses de atingirem o estatuto de alfa quando crescerem.

Qualquer familiar próximo da fêmea dominante pode passar à frente de qualquer outro membro do bando — é uma família real. A submissão e o domínio na hierarquia feminina dos babuínos da savana, e em muitas outras espécies de macacos, são demonstrados pela tradicional linguagem do

oferecimento e da cobertura, a metáfora heterossexual uma vez mais adaptada a outro objetivo.

Por razões ainda não totalmente entendidas, mas que merecem uma reflexão mais profunda, tem sido dada — pelo menos em discussões públicas e até recentemente — uma maior atenção aos babuínos-hamadrias do que aos seus primos da savana. Por vezes, a impressão com que ficamos é a de que o comportamento dos hamadrias é representativo do de todos os primatas não humanos, ou até de todos os primatas. Por exemplo, os machos hamadrias, numa espécie em que mais nada é tido como posse, têm uma noção clara de que as fêmeas são sua propriedade privada. Isto, porém, não se aplica de forma alguma a todos os primatas.

A conclusão a que chegamos é a de que os babuínos-hamadrias talvez nos deem o exemplo mais extremo de hierarquização e brutalidade em toda a ordem dos primatas. Esse comportamento foi particularmente notório numa série de circunstâncias cruéis planeadas por pessoas que não queriam fazer-lhes mal: Viver com símios ou macacos em estado selvagem é uma ideia que só recentemente começou a atrair os primatólogos. O caso mais típico foi uma expedição feita por Solly Zuckerman, anatomista da Sociedade Zoológica de Londres, num regresso à sua terra natal, a África do Sul:

No dia 4 de maio de 1930 consegui recolher numa quinta perto de Grahamstown, na Província Oriental, doze fêmeas adultas de um bando de babuínos. Quatro delas não estavam grávidas, as cinco restantes estavam: uma tinha um embrião com 2,5 mm de comprimento; outra um com 16,5mm; a terceira um com 19 mm; a quarta um com 65 mm; a quinta um feto masculino, aparentemente formado, com um comprimento da cabeça à cauda de 230 mm. Três delas estavam a amamentar e as crias foram capturadas vivas. Calculou-se que uma delas teria uns quatro meses de idade e as outras duas teriam, cada uma, cerca de dois meses.

Com todo o cuidado, anotou a quantidade de sêmen fresco existente a várias profundidades no interior do aparelho reprodutor das fêmeas; "recolhidas" era, afinal, um eufemismo para "mortas". Os babuínos tinham sido oficialmente declarados como animais "nocivos" na África do Sul por serem tão espertos que conseguiam gorar os esforços feitos pelos agricultores para protegerem as suas colheitas. Pagava-se um prêmio por cada babuíno morto. Por isso, alguns babuínos "recolhidos, para uso da ciência pouca importância tinham comparados com a carnificina em grande escala que era organizada pelos agricultores. Através desses estudos, Zuckerman "teve a sorte de descobrir pela autópsia que a ovulação em fêmeas adultas ocorre a meio do ciclo sexual mensal. Foi mais ou menos por essa altura que se descobriu a equivalência com o ciclo menstrual das

mulheres.

Desde há muito que o seu interesse era saber qual a posição do homem entre os primatas, e ainda adolescente, na África do Sul, já dissecava babuínos. Não se mostrava, porém, totalmente insensível à aflição dos babuínos perseguidos e mais tarde citou este relato dos inícios do século XX:

Apertando com força o filho nos braços, ela fitou-nos com uma enorme tristeza no olhar e, com um arquejo e um tremor, morreu. Esquecemos por um momento que ela era apenas uma macaca, pois as suas atitudes e expressões eram tão humanas que sentimos que tínhamos cometido um crime.

Soltando um palavrão, o meu amigo virou as costas e afastou-se rapidamente jurando que era a última vez que matava um macaco. "Isto não é esporte, é puro assassinato", afirmou, e eu concordei veementemente com eles.

Se quiséssemos ver um babuíno — e se vivéssemos num país onde eles não vagueassem pelos campos —, podíamos sempre ir ao jardim zoológico local e ver os sujos e desenraizados reclusos condenados a prisão perpétua encurralados em exíguos cubículos. Depois da Primeira Guerra Mundial, alguns zoológicos europeus resolveram que seria melhor, assim como o mais "humano", reunir um grande número de babuínos num recinto parcialmente fechado e que possibilitasse a observação de primatólogos cidadãos. O Zoo de Londres era um deles e o Dr. Zuckerman desempenhou um papel importante na organização de uma dessas experiências multianuais.

Na primavera de 1925, cerca de cem babuínos levados para o monte dos Macacos, uma área de cerca de 33 por 20 m delimitada por um fosso.

Cada babuíno dispunha portanto, em média, de menos de 7 m, ou seja, mais ou menos o espaço de uma pequena cela de prisão. A intenção era que se tratasse de um grupo só de machos, mas, por uma "inclusão acidental", seis dos cem babuínos eram, afinal, fêmeas. Tempos depois o lapso foi retificado e o grupo passou a incluir mais trinta fêmeas e cinco machos. Em finais de 1931, 64% dos machos tinham morrido e 92% das fêmeas também:

Das trinta e três fêmeas que morreram, trinta perderam a vida em lutas nas quais elas eram os troféus disputados pelos machos. Os ferimentos infligidos eram de todos os graus de gravidade. Apresentavam fraturas em ossos dos membros, das costelas e até do crânio. Os golpes, por vezes, perfuravam-lhes o tórax ou o abdômen e muitos animais exibiam grandes lacerações na região anogenital [...] O combate em que a última dessas fêmeas perdeu a vida foi tão

prolongado e repugnante — do ponto de vista antropocêntrico — que foi decidido retirar do monte as cinco fêmeas sobreviventes [...] A elevada percentagem de fêmeas mortas na colônia de Londres indica, só por si [...] que o grupo social de que elas faziam parte era, de certa forma, antinatural.

Não obstante esta última afirmação, a colônia de hamádris do Zoo de Londres reforçou a crença generalizada numa luta espontânea darwiniana pela vida. Ainda que os babuínos se tivessem exterminado rapidamente uns aos outros neste mundo, se os acontecimentos do monte dos Macacos fossem típicos da vida em estado selvagem, muitas pessoas entendiam que tinham agora vislumbrado a Natureza como ela é, uma natureza brutal, de garras e presas sanguíneas, uma natureza da qual nós, humanos, estamos isolados e protegidos pelas nossas civilizadas instituições e sensibilidades. E as claras descrições de Zuckerman acerca das desregradas vidas sexuais dos babuínos — ele foi um dos primeiros a sublinhar que a organização social dos babuínos pode ser largamente determinada pelos aspectos sexuais — fizeram aumentar o desprezo que muitas pessoas sentiam pelos outros primatas.

O que tinha corrido mal no monte dos Macacos? Em primeiro lugar, quase todos os babuínos levados para a "colônia" eram perfeitos desconhecidos uns para os outros. Não havia nenhuma habituação mútua e antiga, não fora criada antecipadamente nenhuma hierarquia de domínio, não existia entre aqueles machos tão obcecados pelos haréns nenhum entendimento mútuo acerca de quem devia ter muitas fêmeas e quem não devia ter nenhuma. Não fora estabelecida nenhuma hierarquia de domínio feminino com base no parentesco. Ao contrário do que sucede no estado selvagem, havia muito mais machos do que fêmeas. Por fim, aqueles babuínos viram-se numa situação de sobrepopoamento que raramente enfrentavam no seu ambiente natural.

Devido às suas potentes mandíbulas e impressionantes caninos, os babuínos machos de um bando raramente chegam a lutar a sério uns com os outros, embora os maus tratos físicos se apliquem às fêmeas pela mais leve infração. Mas no Zoo de Londres tinham de ser criadas hierarquias de domínio, faziam-se tentativas esforçadas para roubar fêmeas, a fuga a um agressor imponente era impossibilitada pelo fosso e a influência tranquilizadora de muitas fêmeas sexualmente receptivas era quase totalmente inexistente. O resultado foi uma carnificina. No espaço de seis anos e meio, apenas uma cria sobreviveu. Quando os machos lutavam por causa delas, as fêmeas adultas aguardavam, nervosamente, como que "paralisadas". As fêmeas agredidas, magoadas e feridas eram usadas sexualmente por uma rápida sucessão de machos.

No entanto, as fêmeas não eram meros instrumentos passivos:

Quando o seu dono e senhor estava de costas viradas, ela oferecia-se rapidamente ao solteirão ligado ao seu grupo, que a montava por breves instantes. O dono e senhor virava então um pouco a cabeça, ao que a fêmea reagia, correndo rapidamente para junto dele, com o corpo rente ao chão, oferecendo-se-lhe entre guinchos e ameaçando o sedutor com caretas e rápidos gestos de atirar de pedras. Este comportamento desencadeava, de imediato, um ataque por parte do dono e senhor [...] Perseguido de perto, o solteirão punha-se em fuga. Numa outra ocasião a mesma fêmea foi abandonada durante quarenta segundos, enquanto o seu dono e senhor perseguia um solteirão em volta do monte dos Macacos. Nesse espaço de tempo foi montada e possuída por dois machos aos quais se oferecera. Ambos se afastaram imediatamente após o contato com a fêmea, a qual, uma vez mais, reagiu ao regresso do companheiro da forma acima descrita".

Quando as fêmeas morriam, os machos continuavam a puxá-las um após outro, a lutar por causa delas e a praticar a cópula com os cadáveres.

Quando os tratadores, ao observarem, horrorizados, o quadro necrófilo que se desenrolava diante deles, consideraram ser necessário — por motivos "antropocêntricos" — entrar no recinto e retirar os corpos, os machos, em uníssono, opuseram-se e resistiram violentamente. Zuckerman, nos seus escritos dos anos 20, utilizou, e talvez tenha cunhado, a designação objeto sexual" ao descrever a sorte do babuíno fêmea.

Muitas nas experiências de Calhoun com ratazanas que — mesmo quando há bastante alimento, mesmo quando há tantos machos como fêmeas — um grande sobrepovoamento induz à violência e a outros modos de comportamento que muitas pessoas descreveriam como aberrantes e deturpados. Vimos também, na colônia de chimpanzés de Arnhem, como, em circunstâncias idênticas, novos modos de comportamento acabam por inibir a violência. Com os babuínos do Zoo de Londres ficamos a saber que, até nas melhores condições, se pegarmos numa espécie dada à violência sexual, lhe proporcionarmos um número reduzido de troféus sexuais a serem disputados, fizermos com que não haja qualquer ordem social preexistente, na qual os animais sabem qual é o seu lugar, e depois os amontoarmos num local sem qualquer hipótese de fuga, o resultado mais provável é a violência física. O monte dos Macacos revela uma mortífera interligação de sexo, hierarquia, violência, sobrepovoamento, que poderá, ou não, aplicar-se a outros primatas.

Na Natureza, como Zuckerman reconheceu, os babuínos-hamadrias vivem de forma muito mais pacífica. Os machos dominantes rodeiam-se de um pequeno círculo de fêmeas, dos seus descendentes e de alguns machos "solteirões" seus aliados. Estes haréns deambulam pelo território em bandos, à procura de alimento. Centenas de babuínos, numa espécie de reunião de tribos, acampam todas as noites, perto uns dos outros, em penhascos-dormitórios. Os

combates mortais pela posse das fêmeas (ou por qualquer outro motivo) são raríssimos. Toda a gente sabe qual é o seu lugar, principalmente as fêmeas. Estas são, é claro, sujeitas regularmente a maus tratos, mordidas, em média, uma vez ao dia, mas não ao ponto de haver sangue. Certamente não serão todas mortas por se mostrarem interessadas noutros machos, como sucedeu no Zoo de Londres.

Nos grupos muito pequenos, os babuínos-hamadrias comportam-se de forma muito diferente: um macho solteirão observa um casal — no seu primeiro encontro — colocado numa jaula contígua. Os dias vão passando e é obrigado a observar o seu relacionamento sexual, cada vez mais profundo, enquanto ele continua sozinho. Quando, por fim, é metido na jaula deles, não faz qualquer tentativa para atacar o macho ou para lhe seduzir a fêmea. Respeita a relação deles. Desvia o olhar quando eles praticam o ato sexual. É um modelo de retidão e seriedade, ainda que, em estatura, seja maior do que qualquer deles.

Não é, pois, de admirar que haja formas de criar uma sociedade primata de modo que a sua estrutura entre em colapso e morra quase toda a gente. Deveremos considerar criminosos os primatas que se encontram em tais circunstâncias? Serão eles responsáveis pelos seus atos? Dispõem de livre arbítrio? Ou devemos atribuir o grosso da responsabilidade àqueles através de cujos erros de cálculo se estabeleceu o ambiente social? Para que uma sociedade seja bem sucedida tem de estar de acordo com a natureza e carácter dos indivíduos que nela têm de viver. Se os que forjam as estruturas sociais ignorarem quem são esses indivíduos, sentimentalizarem a sua natureza, ou se forem engenheiros sociais incompetentes, o resultado pode ser desastroso.

Zuckerman afirmava peremptoriamente que quase nada da natureza e evolução humanas nos pode ser ensinado através do estudo de macacos e símios — opinião totalmente oposta à de muitos estudiosos do comportamento animal que acreditam que o conhecimento dos primatas pode fornecer uma via direta para o conhecimento dos homens: "[A] minha firme atitude crítica para com os esforços de explicar o comportamento humano através de analogias do mundo animal deve ter sido adquirida em muito tenra idade." Por outro lado, referiu-se a Konrad Lorenz, Desmond Morris e Robert Ardrey — que popularizaram, com, no mínimo, alguns excessos, a ideia de que temos algo a aprender acerca de nós mesmos através do estudo de outros animais — como "três escritores que são igualmente peritos na criação de analogias superficiais".

Na qualidade de dissecador do Zoo de Londres — o técnico encarregado das autópsias dos animais —, Zuckerman submeteu mais tarde o manuscrito de um livro, intitulado *The Social Life of Monkeys and Apes*, à aprovação do seu superior na hierarquia de domínio do zoo. O manuscrito foi prontamente rejeitado com base no carácter indecorosamente explícito com que abordava matérias de ordem sexual (por exemplo "A atenção do dono e senhor é

despertada pela região penial de uma das suas fêmeas normalmente quando a pele dessa região está inchada. Ele inclina a cabeça para a frente, estende a mão, mexe os lábios e a língua e, tendo dessa forma estimulado a reação sexual na fêmea, monta-a e penetra-a"). Apesar de tudo, Zuckerman submeteu o manuscrito à apreciação de uma editora. Na sua autobiografia, *From Apes to Warlords*, publicada quarenta e seis anos depois, faz — por entre relatos bastante explícitos desses anos — apenas a mais leve das referências aos acontecimentos ocorridos no monte dos Macacos.

No início da Segunda Guerra Mundial Zuckerman estudou as consequências dos bombardeamentos aéreos em populações civis — os seus conhecimentos de anatomia podiam aí ser de utilidade. Não tardou que avançasse no tema, analisando a eficácia dos ataques aéreos na realização de metas estratégicas onde as suas tendências cépticas vinham mesmo a calhar: o comando de bombardeiros da RAF (e a força aérea dos Estados Unidos) tinham, na sua opinião, exagerado propositadamente o potencial de bombardeamentos aéreos para diminuir a vontade de lutar do inimigo e abreviarem a guerra.

Depois da guerra, Zuckerman dirigiu o Zoo de Londres e, através de algumas reviravoltas na sua carreira, acabou por vir a ser o principal conselheiro científico do Ministério da Defesa britânico, onde a sua perícia no conhecimento das hierarquias de domínio lhe deve ter sido favorável. Merecedor de um título de par vitalício, Lord Zuckerman esforçou-se durante muitos anos para que a corrida aos armamentos nucleares diminuísse.

Os babuínos, como um todo, representam apenas um pequeno canto da vasta arena do comportamento dos primatas. Podíamos ter-nos concentrado, com a mesma facilidade, "em qualquer uma das várias espécies de lêmures, espécies nas quais é bastante vulgar serem as fêmeas a dominar os machos. Podíamos ter preferido dar o exemplo do tímido e noturno macaco-mocho [...] onde machos e fêmeas colaboram na criação das crias, com o macho a desempenhar o papel principal no transporte e proteção da cria, ou podíamos ter-nos concentrado nos afáveis macacos sul-americanos conhecidos por muriqui [...] os quais são especialistas em evitar interações agressivas, ou em qualquer das numerosas outras espécies de primatas nas quais, sabemos agora, as fêmeas desempenham um papel ativo na organização social."

Consideremos o gibão. Os seus braços extraordinariamente compridos permitem-lhes executar prodigiosos saltos coreográficos por entre as altas copas da floresta — por vezes, de um ramo ao outro são dez metros, ou mais — que fazem envergonhar os campeões humanos de ginástica. Os gibões são, aparentemente sem exceção, monogâmicos. Acasalam para o resto da vida. Entoam cânticos insistentes que se ouvem a um quilómetro ou mais de distância. Os machos adultos cantam muitas vezes longos solos na escuridão da noite,

mesmo antes do romper do Sol. Os solteiros cantam durante mais tempo do que os velhotes casados e numa altura diferente do dia. As "esposas" preferem os duetos com os "maridos". As viúvas suportam a sua dor em silêncio e nunca mais cantam.

Os gibões também são ciosos do seu território e as suas matinas servem para manter os intrusos à distância. Uma família enquanto unidade social básica, tipicamente formada pelos progenitores e duas crias, tende a controlar um pequeno torrão. A defesa do território natal faz-se muito mais pelos hinos entoados do que pelo arremesso de pedras ou brigas tumultuosas. Talvez haja cadências, timbres, frequências e amplitudes que para outros gibões, tencionando alguma incursãozinha em território alheio, sejam particularmente impressionantes e assustadores.

Pelo menos algumas vezes um progenitor, ao começar a envelhecer, decide dar a responsabilidade da defesa territorial ao adolescente, passando a tocha patriótica à geração mais jovem. Noutros exemplos, igualmente comovedores, os adolescentes são expulsos do território natal pelos progenitores, talvez para evitar a tentação do incesto. Os adultos, machos e fêmeas, comportam-se praticamente da mesma forma e têm estatutos sociais quase iguais. Os primatólogos descrevem as fêmeas como "codominantes" e os parceiros, num casal, como "relaxados" e "tolerantes".

A vida dos gibões parece extremamente prática. É fácil distinguir os ardentes solos de namoro, os duetos cantados num elogio à felicidade matrimonial e aos cânticos rituais e intimidadores entoados na noite da floresta: "Estamos aqui, somos duros, cantamos lindas canções. O melhor é deixarem o nosso torrão em paz." Talvez haja Carusos gibões cantando árias de transferência de poderes, plenas de sofrimento, expressivas lamentações acerca da efemeridade da glória e do tempo.

Ou consideremos o chimpanzé-anão. É uma espécie, ou subespécie, solitária de chimpanzés que vivem num único grupo na África central a sul do rio Zaire. Estes chimpanzés possuem certas características que normalmente impedem a sua seleção para o zoo local, o que poderá ser um dos motivos por que não são tão conhecidos como o chimpanzé-comum que descrevemos nos capítulos anteriores. Os chimpanzés-anões, a que Lineu deu o nome de *Pan paniscus*, são também conhecidos por chimpanzés-pigmeus; são mais pequenos e mais esguios e os rostos menos salientes do que os do tipo vulgar, *Pan troglodytes*, os quais continuaremos a designar, aqui e ali, simplesmente por chimpanzés. Estes chimpanzés põem-se muitas vezes de pé e caminham em posição erecta.

(Possuem uma espécie de membrana de pele entre o segundo e o terceiro dedos dos pés.) Andam de ombros direitos e não são tão desajeitados a andar como os chimpanzés. "Quando os chimpanzés-anões se põem de pé", escreve De Waal, "parecem ter saído de uma pintura mostrando o homem pré-histórico."

Ao contrário do que acontece com os chimpanzés fêmeas, nas quais o estro é publicitado e constitui uma ocasião de acentuada receptividade sexual, os chimpanzés-anões fêmeas apresentam uma turgidez genital durante cerca de metade do tempo e mantêm-se quase sempre atraentes para os machos adultos. Relembramos que os chimpanzés-comuns, *Pan troglodytes*, como quase todos os animais, praticam o ato sexual com o macho a penetrar a vagina da fêmea por trás, o peito encostado às costas dela. Nos chimpanzés-anões, porém, em cerca de um quarto de vezes, os acasalamentos são frontais. Esta parece ser a posição preferida pelas fêmeas, provavelmente devido ao fato de possuírem grandes clitóris situados muito mais à frente em comparação com os chimpanzés fêmeas.

Os chimpanzés-anões revelam a atração que sentem um pelo outro fitando-se longamente olhos nos olhos, prática que antecede quase todas as suas uniões e que é desconhecida entre os chimpanzés-comuns. A iniciação da atividade sexual entre os chimpanzés-anões é mútua, ao contrário dos chimpanzés, em que é autoritária e quase sempre feita pelos machos.

Embora, em geral, especialmente em contextos sociais mais amplos, os chimpanzés-anões machos dominem as fêmeas, não é sempre esse o caso, sobretudo quando estão os dois sozinhos. À noite, a coberto das altas copas da floresta, um macho e uma fêmea aninham-se por vezes na mesma cama de folhas. Os chimpanzés adultos nunca o fazem.

A atividade sexual dos chimpanzés-comuns, a qual, pelos padrões humanos, parece obsessiva ao ponto da mania, é quase puritana pelos padrões dos chimpanzés-anões. A média de investidas do pênis numa cópula normal — uma medida de intensidade sexual que interessa aos primatólogos em parte porque pode ser quantificada — anda em torno das quarenta e cinco, comparadas com as menos de dez dos chimpanzés-comuns. O número de cópulas por hora é duas vezes e meia maior nos chimpanzés-anões do que nos chimpanzés-comuns — embora estes números tenham sido observados em animais em cativeiro, onde talvez eles disponham de mais tempo ou tenham uma maior necessidade de conforto mútuo do que quando estão em liberdade. Depois de darem à luz, as fêmeas estão prontas, em menos de um ano, a retomar a sua vida de entrega sexual; no caso dos chimpanzés-comuns fêmeas isso só acontece entre três e seis anos depois.

Os chimpanzés-anões utilizam a excitação sexual no dia a dia com muitas finalidades, além da mera satisfação dos impulsos eróticos — para acalmar as crias (uma prática que, diz-se, foi em tempos também muito usada pelas avós chinesas), como forma de resolver conflitos entre adultos do mesmo sexo, em troca de alimentos, e como uma abordagem genérica e de várias finalidades com vista a uma união social e organização comunitária. Os machos roçam os traseiros uns nos outros ou entregam-se ao sexo oral de uma forma nunca observada entre chimpanzés, mais pudicos; as fêmeas acariciam mutuamente as

regiões genitais e por vezes preferem isso aos contatos heterossexuais. Por norma, as fêmeas entregam-se às carícias precisamente antes de começarem a lutar pelos alimentos ou por machos atraentes; trata-se, aparentemente, de uma forma de aliviar a tensão. Em ocasiões de stress, um chimpanzé-anão macho chega mesmo a abrir as pernas, oferecendo o pênis ao adversário, num gesto amigável.

Não obstante estas diferenças visíveis, os chimpanzés-anões são igualmente chimpanzés. Existe uma hierarquia de domínio masculino, embora não tão acentuada como entre os chimpanzés-comuns; os machos dominantes têm a preferência no acesso às fêmeas, embora nem sempre as dominem; há gestos e cumprimentos de submissão; a dimensão dos grupos é quase igual à dos chimpanzés-comuns, algumas dezenas de indivíduos; as fêmeas adolescentes dão as suas escapadelas até aos grupos vizinhos; os machos preferem caçar presas animais, embora, aparentemente, não cacem em grupo; os machos são proporcionalmente maiores do que as fêmeas, sendo a diferença mais ou menos a mesma que entre os chimpanzés-comuns; os encontros entre grupos tornam-se por vezes violentos — embora possa haver alguns que, ao encontrarem outro grupo, se comportem de uma forma muito pacífica e tolerante. Até à data desconhecem-se casos de infanticídio e quaisquer outras formas de assassinato entre chimpanzés-anões. A sua relação inicial típica ao depararem com seres humanos desconhecidos é, pela nossa própria experiência, muito idêntica à dos chimpanzés e devidamente intimidadora, revelando intenções de atacar.

Os cuidados com o pelo são mais frequentes entre machos e fêmeas e menos vulgares entre machos e machos, o oposto da prática dos chimpanzés-comuns. O arreganhar dos dentes serve não apenas sobretudo como gesto de submissão, mas desempenha também um leque de funções semelhantes às do sorriso humano. A ligação entre os machos é muito mais fraca do que numa sociedade de chimpanzés e a posição social das fêmeas muito mais forte. Certas fêmeas mantêm uma relação muito estreita com as crias machos até eles se tornarem adultos; entre os chimpanzés-comuns, essa relação tende muitas vezes a ser rompida quando o jovem macho atinge a adolescência. As aptidões sociais para a resolução de conflitos estão muitíssimo mais desenvolvidas nos chimpanzés-anões do que nos comuns e os indivíduos dominantes são muito mais generosos ao fazerem as pazes com os adversários.

Se sentirmos uma certa repulsa por termos os babuínos-hamadrias como parentes, talvez a nossa relação com os chimpanzés-anões nos traga algum consolo. Com efeito, estamos muito mais proximamente ligados aos símios do que aos macacos. Os chimpanzés-comuns e anões são, sem dúvida, membros do mesmo gênero e, segundo algumas classificações taxonômicas, até da mesma espécie. Posto isso, é espantoso o quanto são diferentes uns dos outros. Talvez muitas diferenças entre ambos — que vão desde a frequência, maior variedade e

utilidade social do sexo até ao estatuto relativamente mais elevado das fêmeas — se devam à evolução de uma nova etapa nos chimpanzés-anões: o deixar de usar o emblema mensal da ovulação, a cerimônia de formatura do estro. Talvez pelo fato de a ovulação não ser detectada pelo olhar ou pelo cheiro as fêmeas possam ser vistas como algo mais do que objetos sexuais.

Os primatas são tão ricos em potencial que qualquer mudança, por pequena que seja, na anatomia ou fisiologia pode abrir uma porta para um universo com que nunca sonhamos nas rudimentares enxergas feitas todas as noites nos ramos baixos das outrora imensas florestas tropicais.

ALGUNS ESBOÇOS DE VIDA DOS MACACOS

Macacos

Os macacos estão sujeitos a contrair muitas das doenças não contagiosas que nós contraímos [...] Os medicamentos produzem neles o mesmo efeito que em nós. Muitos tipos de macacos apreciam imenso o chá, o café ou as bebidas espirituosas e, como eu próprio já vi, podem fumar com prazer. Brehm afirma que os nativos da região nordeste africana apanham os babuínos selvagens deixando à vista vasilhas com cerveja forte, com a qual eles se embebedam. Observou alguns desses animais, que manteve em isolamento quando estavam nesse estado, e faz-nos um relato hilariante dos seus comportamentos e estranhas caretas.

Na manhã seguinte estavam muito zangados e abatidos: as duas mãos na cabeça, que lhes doía, e exibiam a mais triste das expressões — quando lhes ofereciam cerveja ou vinho, eles viravam-se para o lado, enjoados, mas deliciavam-se com sumo de limão. Um macaco americano, um macaco-aranha, depois de apanhar uma bebedeira de aguardente, nunca mais lhe tocou, no que se mostrou mais sensato do que muitos homens. Estes fatos triviais demonstram o quanto deve ser semelhante, em macacos e homens, o sentido do paladar e quão semelhantemente é afetado todo o seu sistema nervoso.

Gorilas das montanhas orientais

Quando dois animais se encontram num carreiro estreito, o subordinado dá passagem; os subordinados também se levantam para darem lugar se forem abordados por superiores. Por vezes, o animal dominante intimida o subordinado com berros. No máximo, dá uma palmada na boca ou bate no corpo do outro animal com as costas da mão.

Macacos

[As] ameaças fálicas, derivadas de um gesto de dominação sexual (o ato de montar) [...] foram observadas entre muitas espécies de macacos tanto do Velho como do Novo Mundo. No caso dos macacos africanos e dos babuínos, há certos machos que se sentam sempre de costas voltadas para o campo, mantendo-se de guarda e exibindo o intensamente colorido pênis e os testículos, por vezes do mesmo colorido intenso. Se um estranho ao grupo se aproxima demais, os guardas têm mesmo uma ereção; as chamadas "cópulas de fúria" também têm lugar.

Macacos-esquilos

O macaco exibicionista faz-se ouvir, afasta uma das pernas e aponta o pênis erecto diretamente à cabeça ou ao peito do outro animal.

A exibição é feita com o maior dramatismo quando um novo macho é trazido para uma colônia de macacos já formada [...] Numa questão de segundos todos os machos exibem os seus dotes ao macaco recém-chegado e, se o novo macho não ficar quieto, de cabeça baixa, será viciosamente atacado.

Macacos-capuchinhos

Uma fêmea com o cio chega a seguir durante dias o macho dominante.

De tempos a tempos, aproxima-se mais dele e faz-lhe caretas, acompanhadas por guinchos caraterísticos, empurra-o pelo traseiro e agita ramos de árvores para ele ver. Quando está pronta para a cópula, avança para ele, ele foge, ela persegue-o e, quando ele para de correr, acasalam.

Orangotangos

A meio do ciclo um orangotango fêmea vai procurar o macho dominante mais próximo. Noutras alturas do ciclo os machos jovens e os que são subordinados reúnem-se por vezes à sua volta, dando a impressão de que ela está a ser obrigada a acasalar com eles. Ela resiste, grita, debate-se, mas eles, mesmo assim, acasalam com ela. Das duas uma, ou é uma boa encenação, ou é o equivalente à violação. Os primatólogos tentam não usar essa palavra. As pessoas tendem a ficar incomodadas.

Lêmures

No caso do Lemur catta, a incidência de combates dentro dos grupos é elevada, particularmente entre machos. A agressividade assume a forma de perseguições, bofetadas, marcação de cheiro e, nos machos, lutas ferozes [...] Os atos de submissão incluem a fuga ou retrocesso à medida que um macho dominante se aproxima e os hierarquicamente inferiores seguem habitualmente de cabeça baixa e cauda a arrastar, caminhando vagarosamente atrás do grupo e evitando, por regra, o contato com outros animais. As fêmeas são muito menos frequentemente agressivas do que os machos e a hierarquia de domínio feminino não é tão fácil de detectar, muito embora os esporádicos recontros agressivos que se observem indiquem que é estável. Contudo, "a qualquer momento [...] uma fêmea poderá casualmente suplantar qualquer macho ou, irritadamente, dar-lhe

um estalo na cara para lhe tirar da mão uma vagem de tamarindo.

Macacos

Em numerosas espécies de macacos que vivem em grupos de muitos machos o relacionamento de tolerância e cooperação entre eles é raro ou inexistente. O tratamento do pelo entre dois machos, por exemplo, é algo que praticamente não existe entre macacos-rhesus [...] [Se] ele alguma vez se verifica é totalmente prestado pelos subordinados aos machos dominantes [...] ao contrário do sistema mais recíproco dos chimpanzés.

Num outro exemplo, Watanabe [...] estudou a formação de alianças entre macacos-japoneses. Em 905 casos apenas se formaram 4 alianças entre machos adultos. As relações entre machos nestes grupos são, por conseguinte, acima de tudo, competitivas.

Macacos-de-cauda-curta

As duas fêmeas adultas recém-chegadas [...] foram então, sucessivamente, montadas e perseguidas pelos três machos subadultos e pelo jovem de estatuto mais elevado durante toda a sua estada. Esta cópula forçada pode ser vista como uma violação no sentido em que a fêmea se mostrou obviamente desinteressada e relutante. Tentava manter-se agachada enquanto o macho, à força, lhe erguia os quartos traseiros, a sacudia, chegando mesmo a mordê-la, ignorando os seus gritos e sinais para que a desmontasse.

Macacos-de-cauda-curta

No preciso instante em que surgia no rosto da fêmea a expressão boquiaberta e ela soltava alguns gritos roucos, o equipamento registrava uma súbita aceleração do seu ritmo cardíaco, passando de 180 para 210 batidas por minuto, e intensas contrações uterinas.

Na realidade, esta experiência visava o comportamento de reafirmação.

As parceiras da fêmea eram outras fêmeas [...] [Pode] assim demonstrar-se que a postura sexual que adotam durante a reconciliação é acompanhada de sinais de orgasmo fisiológico. Não quer isto dizer que o clímax sexual seja atingido durante todas as reconciliações [...] [A]

Natureza dotou estes macacos de um incentivo congênito para a reconciliação com os seus inimigos.

Cólobos

[As] crias são muitas vezes passadas de mão em mão entre as fêmeas pouco depois de nascerem. Este hábito poderá manter-se durante os primeiros meses de vida. Contrastando vivamente com certos Macaca e babuínos, qualquer cria de cólobo tem livre acesso a todas as outras crias e as fêmeas, seja qual for o seu estatuto, têm acesso a todos os pequeninos. A troca de crias pode ser uma das bases da [comparativamente) não agressiva sociedade de cólobos [... Uma característica muito interessante dos seus encontros interbandos é o fato de eles disporem rapidamente de um meio de evitarem tais lutas. Tratando-se de

animais arborícolas instalados nos andares mais altos da vegetação, o que lhes proporciona uma vista relativamente desafogada das redondezas, e possuidores de vozes potentes e sonoras, os grupos de cólobos conseguem evitar facilmente os conflitos. Apesar de tudo, estes são frequentes. Os cólobos mantêm a separação entre os grupos utilizando uma ou uma combinação das seguintes medidas: diversos padrões de movimentação, poderosos berros masculinos e comportamento vigilante dos machos.

[...] A excitação é grande nesta fase, incluindo saltos fantásticos e correrias por entre os topos das árvores, sendo também demonstrada por frequentes defecações e micções. Outro indicio de uma grande excitação e/ou nervosismo é o fato de os machos poderem exibir ereções [...]

Os sinais mais comuns do domínio incluem o arreganhar dos dentes, o olhar fixo, abrir e fechar a boca, bater no chão, atirar-se para a frente, perseguir, abanar a cabeça e montar outro animal. Os gestos de submissão incluem oferecer os quartos traseiros, desviar os olhos, fugir, virar as costas a outro animal e ser montado [...] Quanto mais elevada for a sua posição na hierarquia de domínio, mais vasto é o espaço pessoal que ele controla, no qual um animal de categoria inferior não entrará sem primeiro dar a entender claramente as suas intenções.

Macacos

[Enquanto) a cria tiver de andar agarrada à progenitora, seja por estar ferida ou até mesmo morta, a fêmea continuará a carregá-la. Se deixar de o fazer, o mais certo é um macho adulto vir logo ter com ela e, com uns berros, dar-lhe, assim, a entender que devia continuar a carregar a cria. Tivemos um caso, na nossa pequena colônia de Berkeley, em que uma fêmea carregou a cria morta durante dois dias e depois deixou-a cair; foi então que o macho adulto dominante do bando pegou uma cria e carregou-a durante outros dois dias até que, por fim, se desfez do corpo.

Macacos-de faces-negras

Em 1967 T. T. Struhsaker concluiu que os macacos da África oriental soltavam gritos de alarme de som diferente, reagindo, assim, a pelo menos três espécies diferentes de predadores: leopardos, águias e cobras.

Cada uma desencadeava uma reação diferente, e pelos vistos correta, em outros macacos que estivessem por perto. Os estudos de Struhsaker foram importantes, pois revelaram-nos que os primatas não humanos podiam, nalguns casos, usar diferentes sons para designarem objetos ou espécies de perigo também diferentes, vindos do exterior [...]

Seyfarth, Cheney e Marler [...] começaram por gravar os gritos de alarme dados pelos macacos-de-faces-negras ao depararem realmente com leopardos, águias e cobras. Depois passaram a gravação dos gritos de alarme na ausência de predadores e filmaram a reação dos macacos.

Enquanto os macacos-de-faces-negras adultos limitavam os seus gritos de alarme para águias a um pequeno número de predadores genuinamente alados, as crias davam-nos em relação a muitas espécies diferentes, algumas das quais não representavam perigo algum. Os alarmes dados pelas crias com relação às águias não são, porém, totalmente aleatórios e limitam-se a objetos que eles veem no ar [...] Conclui-se, portanto, que as crias, desde muito novas, parecem predispostas a dividir os estímulos exteriores em diferentes classes de perigo. Esta predisposição geral é depois aguçada com a experiência à medida que as crias vão aprendendo quais das muitas aves com que diariamente se encontram representam uma ameaça para elas [...] Mas [...] as experiências não trazem qualquer prova de que os primatas em estado selvagem identifiquem a relação entre uma vocalização e o seu referente".

Macacos-esquilos

A variedade gótica do macaco-esquilo macho ilustra-se de uma forma extremamente gráfica. Ele revela (1) o propósito de dominar outro macho, (2) a intenção de o atacar e (3) as suas intenções em relação a uma fêmea — tudo isso —, apontando o falo erecto na direção da cara do outro macaco e rilhando, simultaneamente, os dentes. A sinalização da corte é semelhante à da agressividade. Os etólogos encontraram este fenômeno de cruzamento de linhas em numerosas espécies répteis e inferiores.

Babuínos-hamadrias

[Os] machos jovens [...] oferecem-se em situações que lhes provocam medo. Utilizam a abordagem sexual para obterem acesso uns aos outros e para aliciarem um companheiro para a brincadeira. Masturbam-se e montam-se uns aos outros. Montam e são montados tanto por machos adultos como por fêmeas adultas sem que as suas atividades heterossexuais provoquem reações agressivas por parte dos senhores absolutos. Dedicam-se, juntamente com outros da sua idade, à observação manual, oral e olfativa da região anogenital, assim como com adultos de ambos os sexos. Muitas vezes rematam um ato sexual com uma mordidela no parceiro com quem o praticaram. Esta forma de terminar o ato sexual, que não é invulgar ver-se no comportamento dos adultos, parece ser muitas vezes um gesto de brincadeira.

Babuínos

Sir Andrew Smith, um zoólogo conhecido por muita gente pela sua escrupulosa precisão, contou-me a seguinte história que ele próprio testemunhou: no cabo da Boa Esperança um oficial andava, há muito, a atormentar um certo babuíno e o animal, ao vê-lo aproximar-se num domingo para o desfile, encheu um buraco com água e fez rapidamente um bocado de lama espessa que, habilmente, atirou para cima do oficial quando este passou por ele, para gáudio de muitos espetadores. Muito tempo depois, o babuíno ainda se regozijava, todo ufano, sempre que avistava a vítima.

Babuínos

Na Abissínia, Brehm encontrou um enorme bando de babuínos que iam a atravessar um vale: alguns já tinham escalado o monte oposto, mas outros ainda estavam no vale; os últimos foram atacados pelos cães, mas os velhos machos desceram imediatamente dos rochedos e, de bocas escancaradas, soltaram rugidos tão assustadores que os cães bateram rapidamente em retirada. Voltaram a sentir-se encorajados e atacaram, mas, desta vez, os babuínos já tinham trepado todos às alturas, exceto um pequenito, com cerca de seis meses, que, gritando ruidosamente por socorro, trepou para um bloco rochoso e foi logo cercado. Foi então que um dos machos maiores, um verdadeiro herói, voltou a descer o monte, dirigiu-se vagarosamente para o jovem, sossegou-o e, triunfantemente, fê-lo seguir atrás de si — com os cães demasiado perplexos para esboçarem qualquer ataque".

Titis e outros macacos pequenos

Ocultos no meio do entrelaçado de ramos e vinhas das florestas neotropicais, vivem os mais paternos dos progenitores primatas. Os monogamicamente casados machos dos pequeninos titis (esp. *Callicebus*), dos macacos-noturnos e dos pequeníssimos Galliticonidae e *Callithrix* são casos únicos na intensidade e duração dos seus relacionamentos com as crias [...] Os machos destas espécies partilham todas as obrigações parentais, exceto a amamentação, e, embora o grau de participação varie bastante de espécie para espécie, eles são, em geral, os principais a tomar conta das crias [...]

Os machos destas espécies sentem-se muitas vezes fortemente atraídos pelas crias. Foram observados, imediatamente após o parto, a tentarem cheirar, tocar ou pegar no ainda ensanguentado recém-nascido e, por vezes, até a lamberem-no para o lavarem [...] Algumas horas depois do parto, os machos carregam as crias às costas, cuidam-lhes do pelo, protegem-nas [...] Um macho dedica-se durante grande parte do dia aos cuidados da cria e os ainda mais extremosos só devolvem as crias à progenitora para elas mamearem [...]

Os machos também deixam que as crias lhes tirem o alimento das mãos ou da boca [...] Os pedaços de alimento que com eles partilham são os que as crias têm dificuldade em encontrar ou manusear sozinhas, tais como grandes insetos esquivos ou frutos de casca dura [...]

Ferozmente protetores, os machos defenderão os pequeninos de qualquer ameaça verdadeira ou imaginária. Em cativeiro, infimos tamarinos machos já se têm atirado a intrusos, mostrando-se tão intimidadores como agressivos macacos, macacos-rhesus e homens.

Arquimedes dos macacos

Alguns atribuem isso ao seu gênio natural, enquanto outros creem que foi um esforço e uma labuta incriveis que produziram esses aparentemente fáceis e simples resultados. Por maiores que fossem as nossas investigações, jamais lograríamos obter a prova e, no entanto, mal a observamos, acreditamos imediatamente tê-la descoberto — tão suave e rápido é o trilho pelo qual ele nos conduz à conclusão [...] Assim era Arquimedes.

PLUTARCO, "Marcelo", in *As Vidas dos Nobres Gregos e Romanos*

Nós, seres humanos, não evoluímos de nenhuma das duzentas outras espécies de primatas que atualmente vivem; pelo contrário, evoluímos juntos, nós e eles, de uma sucessão de antepassados comuns. Ao reconstituirmos a árvore genealógica dos primatas, descobrimos quem são os nossos parentes mais chegados. O comportamento dos primatas varia de uma forma tão ampla, até entre espécies do mesmo gênero, que é realmente fundamental para a nossa visão de nós próprios sabermos quais são os nossos parentes mais chegados.

A resposta, como já referimos, parece ser a de que os chimpanzés são os nossos parentes mais próximos, partilhando algo como 99,6% dos nossos genes. Sabemos pela sequenciação do DNA, como já seria de calcular, que os chimpanzés-comuns e os anões são muito mais parecidos uns com os outros do que qualquer deles conosco. Contudo, 99,6% é um valor muito próximo da totalidade. Devemos partilhar com ambos muitas características. (Aliás, deve haver traços comportamentais que partilhamos com os nossos primos primatas mais afastados.) Utilizando as provas moleculares e anatômicas, juntamente com o registro geológico, podemos desenhar toda árvore genealógica dos primatas, pelo menos aproximadamente, e colocar sobre ela uma linha de tempo. As provas dos ossos e das moléculas não estão em perfeita sintonia, embora comecem a convergir; neste livro salientamos a importância da sequenciação dos genes e dos dados de hibridação do DNA. De acordo com as provas moleculares, os gorilas bifurcaram-se da linha evolutiva, conduzindo-nos até cerca de 8 milhões de anos atrás; o ainda não identificado e agora extinto antepassado comum de homens e chimpanzés separou-se dos gorilas talvez um

milhão de anos depois. A partir daí, e muito rapidamente, as linhas referentes aos chimpanzês e aos homens começaram a desenvolver-se em direção aos seus diferentes destinos. Num planeta que é habitado há um período de tempo mil vezes superior isso aconteceu bastante recentemente, tão recentemente como as duas últimas semanas na vida de uma pessoa com 5 anos. Isto não significa que os próprios homens e chimpanzês surgiram há 6 milhões de anos; quer dizer apenas que o nosso galho comum na árvore da evolução se separou nessa época.

Para entendermos um pouco mais da nossa natureza primata e do seu desenvolvimento, recuemos, mentalmente, até aos finais do Mesozoico, há cerca de 100 milhões de anos, o que corresponde, mais ou menos, aqui há um ano na vida de uma pessoa de meia-idade. Já então havia mamíferos, só que não eram fáceis de encontrar. O período diurno era dominado pelos dinossauros, entre os quais havia algumas das mais assustadoras máquinas assassinas que jamais evoluíram na Terra. Segundo se crê, os nossos antepassados mamíferos eram tímidos, fracos e pequenos; eram, com efeito, praticamente do tamanho de um rato. Como todos os répteis e anfíbios que hoje existem, alguns dos dinossauros seriam (isto continua a ser uma questão controversa) animais de sangue frio; se assim era, na friagem da noite, sobretudo no Inverno, eles recolhiam-se principalmente os menores, cujas presas eram mamíferos do tamanho de ratos e que eram mais vulneráveis ao frio. Mas os mamíferos, por sua vez, tinham sangue quente e podiam andar cá fora toda a noite.

Imaginemos uma escuridão banhada pelo luar na qual os predadores jaziam inertes, espalhados pela paisagem em letárgicos sonos. Era a oportunidade que os nossos antepassados tinham para levarem a cabo as suas humildes atividades — apanhar larvas de insetos, morder folhas, acasalar, tratar crias. Mas para trabalharem bem nas trevas eles tinham de ser muito bons na utilização de outros sentidos além do da visão; e nessa medida, o cérebro dos mamíferos desenvolveu-se juntamente com um elaborado mecanismo que lhes apurava a audição e o olfato, barreira que os defendia de qualquer dinossauro que pudesse andar à caça durante a noite. — Dormindo em tocas durante o dia, talvez os nossos antepassados se agitassem nervosamente dominados por pesadelos cheios de feiras de dentes afiados como agulhas e céleres e arrepiantes fugas para um local seguro. Talvez tivessem vivido amedrontados durante toda a vida, o coração na garganta a qualquer passo que dessem à luz do dia, ansiando pela chegada da noite. Há 65 milhões de anos, um clarão azul — o embate de um asteroide — parece ter alterado de forma catastrófica o ambiente planetário, exterminando os dinossauros e permitindo que os mamíferos, até então absolutamente insignificantes, se desenvolvessem e diversificassem. Não sabemos se já haveria primatas numa era tão remota, ou se algum outro mamífero evoluiu rapidamente, dando origem ao primeiro primata.

Sabemos, pelo registro fóssil, que pequeninos seres simiescos, pesando talvez

alguns gramas e com dentes de cerca de um milímetro de comprimento, viveram no que é hoje a Argélia logo após a extinção dos dinossauros. Há cerca de 50 milhões de anos (seis meses de vida do nosso cinquentenário) havia primatas arborícolas no subtropical Wyoming. Os caninos dos machos tinham o dobro do comprimento dos das fêmeas. A avaliar pelo que esta diferença implica nos macacos contemporâneos, podemos deduzir que os machos oprimiam as fêmeas, estabeleciam hierarquias de domínio, competiam uns com os outros e, provavelmente, mantinham haréns. Tudo o que nos tem acompanhado desde o início da ordem dos primatas.

Crê-se que os primeiros primatas tenham sido mais parecidos com os mamíferos remotos (com um focinho mais comprido, olhos laterais e garras) do que o são os macacos, chimpanzés e homens modernos. Os chamados primatas "inferiores", ou pró-símios — lêmures e lóris, por exemplo —, talvez ainda se assemelhem aos mais antigos primatas. Nos seus rostos chama-nos particularmente a atenção o tamanho exagerado dos olhos, sendo esse maior afastamento uma adaptação à visão noturna num mundo iluminado apenas pela Lua e pelas estrelas.

Possivelmente, comunicavam, em parte, através da vaporização de cheiros produzidos por glândulas específicas. Tinham cérebros — grandes em relação ao corpo — para pensar, uma visão estereoscópica para ver e mãos para manipular o ambiente. Os rituais típicos da hierarquia de domínio dos primatas, provavelmente, teriam já aparecido, incluindo o de ambos os sexos oferecerem os traseiros como gesto de submissão ao macho dominante.

A primeira evolução dos primatas foi assinalada por uma profunda transformação de animais notívagos em diurnos, pela respetiva supressão do sentido do olfato e pelo apuramento da visão, pelo desenvolvimento dos músculos faciais para que os estados de espírito pudessem ser transmitidos por expressões, por um elo ainda mais profundo entre progenitores e crias, por um período mais longo de dependência infantil e por uma aptidão mais desenvolvida dos mais recentes e superiores centros do córtex cerebral com vista a modificar a agressividade e outros padrões de comportamento ditados pelas camadas mais antigas e inferiores. Tudo isto, por sua vez, conduziu a importantes mudanças na sociedade primata: quanto menor for a agressividade, mais possibilidades haverá de viver numa verdadeira comunidade; quanto mais prolongada for a infância, mais poderão os progenitores ensinar às crias. Alianças e grupos de apoio, reconciliações, atitudes tranquilizadoras, o perdão, o recordar de comportamentos passados de certos indivíduos e a planificação de ações futuras, tudo isso evoluiu rapidamente. Os nossos antepassados encontravam-se agora bem encaminhados rumo a uma maior vigilância, inteligência, dotes de comunicação, amor.

Após a extinção dos dinossauros, os mamíferos saíram para a luz do dia. Por

uns tempos devem ter-se sentido seguros e livres. Ao atingirem, porém, um número cada vez maior, que se multiplicava com tal diversidade, acabaram por tornar-se um alimento a que era difícil resistir.

Começaram a comer-se uns aos outros. E surgiram novos predadores, incluindo as aves de rapina. O turno de dia tornou-se cada vez mais perigoso. Por exemplo, num estudo atual feito sobre as águias-hárpias da América do Sul verificou-se que 39% das presas eram partes do corpo de macacos. À luz do dia há que estar pronto para a ação. A defesa mútua — o perscrutar dos céus, por exemplo, e o emitir de sinais de alarme quando se avista uma águia — torna-se vital.

Os babuínos, que andam em busca de alimento, ao depararem com predadores, reagem tipicamente, cerrando fileiras e caminhando mais depressa. Um certo comportamento colectivo que prontamente classificamos como militar constitui uma reação adaptada de posturas muito antigas em face da ameaça da predação. Os predadores eficientes podem obrigar as potenciais presas a evoluir rapidamente — através de uma visão binocular, acrobacias arborícolas, ajuda mútua, uma rápida desinibição das capacidades de luta, inteligência e um apuramento geral das tácticas militares.

Os macacos nascem com uma capacidade para distinguirem o significado de várias expressões faciais — embora a forma de reagir a essas expressões dependa da experiência e do treino. Há determinados neurónios cerebrais que são preferencialmente estimulados à ação quando o macaco vê os olhos, a boca ou a pelagem de outro macaco. Existe até uma espécie de célula cerebral que reage especificamente a uma postura de submissão ou deferência. As expressões faciais e a postura do corpo têm, nos primatas, um significado que foi pré-programado e não constitui meramente uma questão de convencionalismo social. A expressão provocadora de um macaco-rhesus macho consiste em esticar o queixo e franzir os lábios; quando se é um macaco-rhesus (seja de que sexo for) é importante, até mesmo no princípio da vida, saber o que isso significa.

Uma das utilidades que o cérebro evolutivo dos primatas passou a ter foi o armazenamento de rancores. Em regra, os macacos fazem as pazes — muitas vezes pelo cerimonial de se montarem um ao outro — minutos depois de uma luta, mas os chimpanzés machos, com as fêmeas muitas vezes a desempenharem o papel de pacificadoras, podem levar horas ou dias. Entre elas, porém, as fêmeas não se mostram assim tão magnânimas; são capazes de guardar ressentimentos para o resto da vida. Entre os seres humanos, de ambos os sexos, eles podem durar de minutos a milênios.

Mesmo no caso dos macacos, um ressentimento guardado contra um indivíduo pode muitas vezes alastrar aos familiares do outro ou outra. Entre as muitas novas formas sociais inventadas pelos primatas contam-se as rixas entre famílias e as vinganças pessoais, que se prolongam, muitas vezes, por várias

gerações — resquícios dos primórdios da história.

Como na maioria dos mamíferos, a agressividade, o domínio, a territorialidade e o ímpeto sexual dos primatas são controlados pela testosterona que circula no sangue e que é, principalmente, produzida nos testículos.

Isso verificava-se, quase com toda a certeza, nos primatas mais antigos e até muito antes deles. Quanto mais testosterona e outros andrógenos receber o cérebro do feto que está a formar-se, mais dessas características ele revelará quando crescer. Quanto mais baixos forem os níveis de testosterona num macho, mais moderadas serão essas tendências e mais probabilidades haverá de ele se oferecer para ser montado por outros machos. Mas os níveis de testosterona também reagem ao fascínio da liderança. Quando estão na presença de fêmeas com cio e sem nenhum superior hierárquico por perto, o nível de testosterona dos machos de posição inferior aumenta. Dentro de certos limites, os primatas mostram-se à altura da situação. A função faz o macaco.

Os machos de muitas espécies de primatas (embora, em média, não os humanos) demonstram uma nítida preferência por parceiras sexuais que já tenham tido crias; as fêmeas jovens podem ter de fazer alguns esforços especiais para se tornarem atraentes. Já aqui referimos a vigilância com que o macho alfa guarda as suas fêmeas, mas apenas durante a ovulação.

Apesar de tudo, o sexo evoluiu nos primatas, passando a ser algo muito mais do que simplesmente um meio para a replicação e recombinação das sequências do DNA. O sexo virtualmente compulsivo e com muitos parceiros que se observa ao longo do ano — classificado pelos espetadores humanos como "promíscuo", "perverso" e "indiscriminado" — por alguma razão acontece. Funciona como um mecanismo de socialização.

O exemplo mais óbvio ocorre entre os chimpanzés-anões. Não obstante os ciúmes de carácter sexual, é isso que mantém o grupo unido. Proporciona laços de afeto, objetivos comuns, um meio de identificação com os outros e a suavização de uma agressividade perigosa. A essência do ordenamento social dos primatas é uma vida gregária, em comunidade, que se compara em muitas facetas visíveis com a cultura e sociedade humanas.

Uma das principais motivações para essa vida comunitária é o sexo.

Os adultos, enquanto modelos, têm uma importância essencial naqueles animais em que a aprendizagem infantil desempenha um papel tão vital.

As hierarquias de domínio amenizam a violência (mas não a agressividade) dentro do grupo. A cooperação é importante em qualquer caçada, decisiva na caça grossa e por vezes essencial na despistagem de predadores. Num estudo feito a trinta espécies de primatas em estado selvagem concluiu-se que a probabilidade de qualquer indivíduo vir a ser comido no espaço de um ano era de uma em dezasseis. A despistagem de predadores deve ser uma das maiores prioridades na agenda dos primatas — e a vida comunitária proporciona a

deteccção antecipada e a defesa colectiva.

Os macacos-de-faces-negras arriscaram-se um pouco ao saírem da relativa segurança da floresta para irem até a desabrigada savana, onde têm menos esconderijos e surgem mais perigos. Ao ouvirem as gravações dos seus próprios chamamentos, revelam possuir certos gritos de alarme específicos e prontamente identificados que desencadeiam reações típicas — para uma pitão ou mamba-preta (em que se põem todos em "bicos de pés" enquanto espreitam ansiosamente para o capim à sua volta), para uma águia-marcial (em que olham todos para o céu, mergulhando depois na densa vegetação) e para um leopardo (em que, rápida e atabalhoadamente, se põem a preparar às árvores). Consoante os predadores, assim serão os diferentes gritos de alarme e comportamentos de fuga. As reações são, em parte, aprendidas. As crias soltam freneticamente o alarme referente à águia mesmo quando o que avistam por cima delas é uma ave inofensiva e, por vezes, como reacção ao cair de uma folha. Aos poucos vão aprendendo a fazer melhor a distinção. Aprendem com a experiência e com os outros. Têm uma gama de outros tipos de gritos, alguns dos quais os cientistas julgam entender; pelo menos os macacos-de-faces-negras deixam-nos com uma leve impressão de que estão a conversar uns com os outros. O gregarismo, por várias vias diferentes, estimula a inteligência social, que parece estar, de todas as espécies de vida na Terra, mais intensamente desenvolvida nos primatas.

O medo que os macacos-de-faces-negras têm das cobras é comum nos babuínos, chimpanzês e muitos outros primatas. Se mostrarmos cobras e objetos que parecem cobras a macacos-rhesus selvagens, eles ficam completamente aterrorizados. Se fizermos a mesma experiência com esses macacos, mas criados em laboratório e que nunca viram uma cobra, veremos que, embora alguns se mostrem receosos, ficam muito menos amedrontados. Numa experiência realizada, a fobia dos chimpanzês às cobras tornou-se quase tratável quando de cada vez que o chimpanzé via uma cobra lhe ofereciam também uma banana". Não será então hereditário o medo das cobras, mais sim de certa forma transmitido pelos progenitores às crias? Ou haverá algum medo inato que se torne menos intenso nos macacos de laboratório por estes se terem habituado a objetos parecidos com cobras, mas que são inofensivos — mangueiras, por exemplo? Em que ficamos: hereditariedade ou ambiente? Estará codificado no DNA o conhecimento do aspecto de uma cobra e que as cobras não são boas para os primatas? Ou será que, muito simplesmente, as crias dos primatas observam atentamente os adultos e copiam o que eles fazem?

A resposta é, quase certamente, um misto das duas hipóteses. Parece haver um programa inserido nos cérebros dos primatas com uma aversão inata às cobras. Não se trata, porém, de um programa fechado, inacessível a novos dados vindos do exterior. É, pelo contrário, um programa aberto que pode ser modificado pela experiência — por exemplo, "eu já vi na minha vida uma data

de cobras que não me fizeram mal; por isso passarei a sentir-me um nadinha mais descontraído na presença delas", ou "de cada vez que vejo uma cobra aparece, como por milagre, uma banana; as cobras também têm as suas vantagens". Na sua maioria, os programas dos primatas são abertos, adaptáveis, flexíveis, ajustáveis a novas circunstâncias — pelo que, necessariamente, também deles fazem parte a ambivalência, a complexidade, a incoerência.

Numa típica cronologia moderna" a linha que viria a conduzir a nós separou-se dos macacos do Velho Mundo há cerca de 25 milhões de anos, dos gibões há 18, dos orangotangos há cerca de 14, dos gorilas há uns 8

e dos chimpanzés há aproximadamente 6 milhões de anos. As espécies de chimpanzés só seguiram cada uma o seu caminho há apenas cerca de 3 milhões de anos. O nosso género, *Homo*, tem 2 milhões de anos.

A nossa espécie, *Homo sapiens*, terá talvez entre 100 000 e 200 000 anos — o equivalente ao último dia de vida do tal cinquentenário.

Confinados a uma vida social comunitária, sob uma forte pressão seletiva por parte dos predadores, com cérebros a evoluírem rapidamente e a educação das crias segundo regras eficazmente estabelecidas, os primatas têm vindo a desenvolver novas formas de inteligência. A sua curiosidade, a queda para as experiências e a vivacidade intelectual são, em parte, responsáveis por esse êxito.

Eis um relato feito por um primatólogo japonês de uma espantosa sequência de acontecimentos ocorridos numa colônia de macacos isolados numa pequena ilha chamada Koxima. Inicialmente, em 1952, havia apenas vinte indivíduos; ao longo da década seguinte o número atingiu quase o triplo. Os recursos alimentares naturais em Koxima não eram suficientes e por isso os macacos tinham de ser abastecidos — com batata-doce e trigo largados na costa pelos primatólogos que os observavam.

Como qualquer pessoa que já fez um piquenique na praia sabe muito bem, a areia gruda na comida e é sentida desagradavelmente quando a mastigamos. Em setembro de 1953 uma fêmea de ano e meio, chamada Imo, descobriu que podia tirar a areia de suas batatas-doces mergulhando-as num riacho próximo.

Depois de Imo, o próximo indivíduo a aprender a lavar as batatas foi o seu companheiro de brincadeiras, que o fez em outubro. A mãe de Imo e outro macho da idade de Imo começaram a lavá-las em janeiro de 1954. Nos anos seguintes (1955 e 1956) três da linhagem de Imo (irmão mais novo, irmã mais velha e sobrinha) e quatro animais de outras linhagens (dois um ano mais novos e dois um ano mais velhos do que Imo) começaram a fazer a mesma coisa. Por conseguinte, com exceção da mãe, todos os indivíduos que aprenderam como se lavava rapidamente uma batata eram da mesma faixa etária ou jovens parentes de Imo...

A partir de 1959, o padrão de troca de informações alterou-se. A lavagem das batatas-doces deixou de ser um novo modo de comportamento: quando as crias nasciam, já encontravam, na maior parte das vezes, as progenitoras e os mais velhos a lavar batatas e aprendiam a fazê-lo com eles tal como aprendiam o repertório de atitudes próprias do grupo em relação ao alimento. As crias eram levadas para a beira da água durante o período de dependência do leite materno e, enquanto as progenitoras lavavam as batatas, observavam-nas atentamente, levando depois à boca pedaços de batata lavados por elas próprias. A maioria das crias aprenderam a lavar batatas entre 1 e 2,5 anos de idade.

No segundo período (de 1959 ao presente, o período de "propagação pré-cultural") a aprendizagem da técnica de lavar batatas processava-se independentemente do sexo. Durante o segundo período, virtualmente, todos os indivíduos... adquiriram este hábito através das progenitoras ou dos companheiros de brincadeira quando eram crianças e jovens.

Mas havia ainda o problema do trigo com areia — até a segunda epifania de Imo:

Em 1956, tinha Imo 4 anos, levou um punhado de trigo misturado com areia para o riacho. Quando o deixou cair na água, a areia foi ao fundo e o trigo, ao flutuar, apanhava-se à tona de água, agora já limpo. Esta técnica de "lavagem de aluviões" foi também adotada por alguns dos outros macacos e não tardou que cada vez mais animais a aprendessem [...]

Comparada com a lavagem de batatas, a de aluviões propagou-se bastante lentamente [...]

A lavagem de aluviões parece exigir uma maior compreensão das complexas relações entre objetos e pode ser particularmente difícil de aprender, pois um macaco tem de "desfazer-se" primeiro do alimento, ao passo que na lavagem das batatas ele tem-nas na mão do princípio ao fim".

Imo foi um gênio dos primatas, um Arquimedes ou Edison entre os macacos. As suas invenções divulgaram-se lentamente; a sociedade dos macacos, tal como as tradicionais sociedades humanas, é muito conservadora.

Talvez o fato de ela vir de uma família de posição elevada numa espécie dada ao matriarcado hereditário tivesse contribuído para a sua aceitação. Como normalmente acontece, os machos adultos foram os que aprenderam com mais lentidão, obstinados até o fim; uma fêmea inventou o processo, outras copiaram-na e depois foi adotado pelos jovens de ambos os sexos. Por fim, até as crias aprenderam ao colo das progenitoras.

A relutância dos machos adultos deve dizer-nos alguma coisa. Eles são

ferozmente competitivos e ciosos da hierarquia. Não são lá muito dados a amizades ou alianças. Talvez sentissem que iam ser humilhados — se tivessem de imitar Imo, isso seria obedecer à liderança dela, mostrarem-se de certo modo subservientes para com ela, e, por conseguinte, perderiam o estatuto de domínio. Preferiam, pois, comer areia.

Não se conhece mais nenhum caso em todo o mundo em que outro grupo de macacos tenha feito tais invenções. É verdade que em 1962 os macacos de outras ilhas e do continente, que nessa época passaram a ser abastecidos de batatas, começaram a lavar os alimentos antes de os comerem. Mas não se sabe bem se isso ficou a dever-se a uma invenção deles ou à difusão cultural: em 1960, por exemplo, Jugo — um macaco que se tornara perito na lavagem de batatas — foi, a nado, de Koxima até uma ilha próxima, onde permaneceu durante quatro anos, e poderá ter ensinado os macacos locais. Talvez houvesse outros macacos Arquimedes, ou talvez não. Imo é a única de que temos a certeza.

Foi preciso passar uma geração para que estas duas invenções, obviamente úteis, fossem aceites. O conservadorismo quase irreduzível dos preconceitos populares, a relutância em adotar uma nova prática, ainda que as suas vantagens sejam claras, é uma tendência que não se verifica apenas nos macacos japoneses. Talvez a teimosia dos machos adultos seja, em parte, uma questão de perda das capacidades de aprendizagem com a idade. Os adolescentes humanos parecem muito mais entendidos do que os pais, por exemplo, ao trabalharem com um computador pessoal ou a programarem um videogravador. Isto não explica, no entanto, por que motivo as fêmeas adultas aprendiam muito mais rapidamente do que os seus colegas masculinos.

Vemos, assim, como tais invenções, feitas em grupos diferentes e praticamente isolados, podem originar uma diferenciação cultural até nos macacos. Uma espécie de primatas muito mais inovadora, na qual diversos grupos estivessem ocasionalmente em contato, conflito ou competição, poderia, calculamos nós, engendrar novas e espetaculares formas de cultura e tecnologia.

Segundo uma antiga lenda argelina, em tempos remotos os macacos falavam, mas os deuses tornaram-nos mudos devido às ofensas cometidas.

Há muitas histórias semelhantes em África e noutros locais". Noutra lenda africana muito conhecida, os macacos falam, mas, prudentemente, recusam-se a fazê-lo — pois, ao falarem, manifestando dessa forma a sua inteligência,

passariam a estar ao serviço dos homens. O silêncio é a prova da sua inteligência. Numa ocasião o povo nativo quis apresentar um explorador de visita a um chimpanzé com muitos dotes espantosos e disseram-lhe que ele até sabia falar. Mas, pelo menos enquanto o explorador lá esteve, nunca o fez.

Lucy foi uma chimpanzé que se tornou célebre. Foi um dos primeiros símios a aprender a usar uma linguagem humana. A boca e a garganta do chimpanzé não estão, como as nossas, configuradas para a fala. Nos anos 60 os psicólogos Beatrice e Robert Gardner interrogaram-se se os chimpanzés não seriam intelectualmente capazes de usar a linguagem, estando, porém, impedidos de falar pelas suas limitações anatômicas. Os chimpanzés possuem uma destreza fenomenal. Os Gardner decidiram por isso ensinar a um chimpanzé chamado Washoe uma linguagem gestual, a ameslan, a linguagem por sinais americana utilizada pelos surdos-mudos.

Cada gesto representa uma palavra, e não uma sílaba ou um som, e nesse aspecto a ameslan assemelha-se mais aos ideogramas chineses do que aos alfabetos grego, latino, árabe ou hebraico.

Os jovens chimpanzés fêmeas vieram a revelar-se alunos excepcionais.

Algumas delas adquiriram mesmo um vocabulário de centenas de palavras.

Julian Huxley — neto de T. H. Huxley e famoso biólogo na área da evolução — afirmara que "muitos animais são capazes de expressar o fato de estarem com fome, mas nenhum deles, exceto o homem, consegue pedir um ovo ou uma banana". Havia agora chimpanzés que pediam ansiosamente bananas, chocolates e muito mais coisas, cada uma delas representada por um sinal ou símbolo diferente. As suas comunicações eram muitas vezes claras, inequívocas e aparentemente dentro do contexto, como foi comprovado pelas plateias encantadas de pessoas surdas mudas ao verem os filmes de chimpanzés a falar por gestos. Segundo se diz, foram capazes de utilizar os seus gestos numa gramática elementar bastante coerente e de inventar, a partir das palavras que sabiam, frases que nunca tinham aprendido. Descobriu-se que os chimpanzés generalizaram uma palavra, como, por exemplo, "mais", aplicando-a a novos contextos — tais como "mais ir" e "mais fruta". Um cisne evocou o neologismo espontâneo, livre e largamente usado entre os homens "ave aquática".

Lucy foi uma das primeiras. Foi ela que indicou por sinais "bebida doce" depois de ter provado uma melancia e "comida que faz chorar e dor" depois da sua primeira experiência com um rabanete. Sabe-se que conseguia distinguir o significado de "Licy faz cócegas a Roger" e "Roger faz cócegas a Licy". Fazer cócegas é muito parecido com o tratar do pelo. Quando folheava distraidamente uma revista, Licy fez o sinal de "gato" ao ver uma fotografia de um tigre e "bebida" quando reparou num anúncio a um vinho. Lucy tinha uma mãe adotiva humana; contava, afinal, com poucos anos de vida enquanto durou toda a sua experiência laboratorial com a linguagem e os chimpanzés jovens anseiam, em

especial, por um amparo de carácter emocional. Um dia, quando a mãe adotiva, Jane Temerlin, deixou o laboratório, Lucy fitou-a e disse, por gestos, "tu chorar, eu chorar".

Os macacos entendidos na linguagem gestual americana já têm sido muitas vezes apanhados a fazer sinais uns aos outros quando julgam que não está lá mais ninguém. Talvez se tratasse apenas de trocadilhos, tentando pôr à prova os novos talentos. Ou talvez fosse uma experiência para ver se conseguiam fazer aparecer de qualquer lado um "fruto", por exemplo, sem a presença dos homens e apenas através dos gestos certos para a palavra. Pois se a coisa tinha funcionado tão bem quando os homens lá estavam!

Até que ponto Lucy e os companheiros entendiam a linguagem gestual

que usavam ou decoravam muito simplesmente seqüências de sinais cujos verdadeiros significados lhes escapavam é um tema de debate científico.

Até que ponto os jovens humanos, ao aprenderem a sua primeira língua, fazem uma coisa ou outra é, igualmente, tema de debate.

Talvez fossem registrados apenas os êxitos, e não os desaires, isto é, talvez Lucy e outros chimpanzés considerados peritos em ameslan produzissem um vasto leque de sinais mais ou menos ao acaso, os quais, quando faziam sentido numa base contextual, eram registrados pelos observadores humanos e discutidos em reuniões científicas, mas, quando irrelevantes ou ininteligíveis, eram ignorados. É a falácia anedótica que assombra este ramo da ciência. As anedotas, porém, são muitas e espantosas.

Um dos estudos mais minuciosos feitos sobre as capacidades linguísticas e gramaticais dos símios foi o do psicólogo Herbert Terrace e seus colegas, que gravaram em vídeo cerca de 20 000 tentativas gestuais feitas por um chimpanzé macho chamado Nim " que conseguiu aprender a fazer corretamente mais de uma centena de sinais gestuais diferentes. Por exemplo, conseguia gestualizar regularmente frases como "brinca comigo" ou "Nim comer" no devido contexto e com aparente compreensão. Mas não havia qualquer prova, concluiu Terrace, de que Nim juntasse mais de dois sinais de forma coerente e dentro do contexto. A extensão média das suas frases era inferior a duas palavras. A frase mais comprida registrada foi "dar laranja a mim dar comer laranja mim comer laranja dar mim comer laranja dar mim tu". Parece-nos uma frase um pouco desconexa, mas as laranjas são saborosas, sabe-se que os chimpanzés nada têm de pacientes, e qual quer pessoa que tenha passado uns tempos com uma criancinha impaciente consegue decifrar a sintaxe. Repare-se que quatro das

palavras não são redundantes ("dar mim laranja tu") e que não há nenhuma, nas dezasseis palavras, que seja irrelevante para este pedido tão ansioso. A ênfase através da repetição é comum nas línguas humanas. Só que a simplicidade das frases dos chimpanzés tornava pouco impressionante, na opinião de muitos psicólogos e linguistas, o uso que eles faziam da linguagem. Nim foi também subestimado por interromper os gestos do treinador com os seus próprios gestos, por ser demasiado imitador (repetindo comentários do treinador) e por não inventar regras gramaticais, como, por exemplo, a sequência sujeito-predicado.

O próprio estudo foi, por seu turno, igualmente criticado. Os chimpanzés necessitam de estreitos laços emocionais para executarem tarefas de ordem social, principalmente, poderemos nós pensar, em algo tão difícil como a linguagem; em vez disso, Nim teve sessenta treinadores diferentes ao longo de quatro anos. Há uma incompatibilidade entre um ambiente carinhoso, de um para um, necessário ao ensino de técnicas de linguagem, e os processos emocionalmente estéreis necessários para que os resultados científicos de elevada credibilidade não sejam afetados pelo entusiasmo dos experimentadores. Tem-se visto muitas vezes que os símios utilizam de forma mais criativa a linguagem dos gestos em situações espontâneas do seu dia a dia do que em sessões laboratoriais. Além disso, nas experiências feitas com Nim imperava uma disciplina rigorosa, o oposto da espontaneidade. O argumento de que Nim interrompia os sinais do tratador foi por si mesmo minimizado, uma vez que os utilizadores da ameslan podem fazer gestos em simultâneo sem se atropelarem uns aos outros, uma vantagem que a linguagem gestual tem sobre a fala. A imitação ao retardador é apenas o que as crianças humanas fazem quando estão a aprender a falar. Por todas estas razões, saber exatamente qual a destreza gramatical que os símios possuem continua a ser uma questão em aberto. No entanto, uma coisa é certa: os chimpanzés conseguem usar algo semelhante aos rudimentos da linguagem com uma facilidade muito maior do que jamais se julgou possível antes das experiências dos Gardner. São capazes de associar nitidamente certos sinais com certas pessoas, animais ou objetos — o que não é de admirar quando existem macacos com diferentes gritos de alarme e estratégias de fuga consoante as espécies de predadores. Os chimpanzés conseguiram adquirir um vocabulário elementar de algumas centenas de palavras, comparável ao que um ser humano normal, de 2 anos de idade, consegue fazer. Sabe-se que os chimpanzés que possuem um certo conhecimento desses sinais e que são criados juntos costumam, espontaneamente, entender-se através desses sinais. Há, pelo menos, o exemplo de um jovem chimpanzé que, não tendo sido treinado por nenhum ser humano, aprendeu dezenas de sinais com outro chimpanzé perito na linguagem ameslanzz.

"Podemos dar como provado", afirmou o psicólogo William James, "que a única e mais elementar diferença entre a mente humana e a dos animais reside

na incapacidade, por parte destes últimos, de associarem ideias por analogia." Sustentava ser esta uma causa mais fundamental da singularidade humana do que a razão, a linguagem e o riso — os quais são, todos, resultado da detecção de analogias entre ideias.

Foi ensinado a certos chimpanzés um símbolo comum que descrevia qualquer um de três alimentos e outro que descrevia qualquer um de três utensílios. Ensinaram-lhes depois os nomes individuais de outros alimentos e outros utensílios e pediu-se que os colocassem nas respectivas categorias — não os novos artigos comestíveis ou utensílios em si, mas os seus nomes arbitrários. Fizeram-no excepcionalmente bem. Como é isto possível, a menos que os chimpanzés raciocinem, formem abstrações e "associem ideias por analogia"? A outra chimpanzé domesticada, Viki Hayes, deram dois montes de fotografias, um de pessoas, outro de animais, e depois entregaram-lhe mais algumas fotos e pediram-lhe que as colocasse por categorias. O seu desempenho foi perfeito com uma pequena exceção: ela colocou a sua fotografia no meio das de pessoas.

A psicóloga Sue Savage-Rumbaugh e os colegas inventaram um teclado com 256 lexigramas em ambas as faces. Cada lexigrama significa algo com interesse para um chimpanzé — "côcegas", "perseguir", "sumo", "bola", "piolho", "mirtilo", "banana", "lá fora", "videocassete", *etc.* Os lexigramas não são imagens dos seus referentes, mostram, sim, figuras geométricas ou abstratas que só por uma convenção arbitrária se associam àquilo que significam. Os cientistas tentaram ensinar esta linguagem lexigráfica a uma chimpanzé adulta, mas ela revelou-se uma aluna desinteressada. A sua cria de seis meses, Kanzi, acompanhava-a frequentemente a estas sessões de treino e era, por regra, ignorada pelos cientistas. Dois anos depois, tendo absorvido profundamente a rotina do laboratório, mas sem nunca ter sido treinada (receber, por exemplo, uma banana por ter premido a tecla do lexigrama banan), Kanzi demonstrou que estava a aprender o que eles tentavam ensinar à progenitora. (O seu interesse no fim já dificilmente passaria despercebido: batia na mão dela, na cabeça ou no teclado no momento em que ela se preparava para escolher um lexigrama.) O objeto de estudo passou a ser a cria.

Aos 4 anos já dominava totalmente o teclado e utilizava rotineiramente os lexigramas para pedir, confirmar, imitar, escolher uma alternativa, expressar uma emoção ou apenas um comentário. Indicava um tipo de ação futura e depois executava-a. Ao combinar dois lexigramas de ação, conseguia prever (ou melhor, revelar) a iminente sequência de acontecimentos; se premisse as teclas "perseguir, côcegas", punha-se a correr atrás do cientista ou de outro chimpanzé e depois fazia-lhe côcegas e só muito raramente as côcegas vinham antes da perseguição. Kanzi escrevia no teclado "esconder amendoim" e depois era isso mesmo que fazia. Parece difícil negar que Kanzi possui uma imagem mental das ações futuras que tenciona realizar e na devida sequência. Com o passar do

tempo aperfeiçoou outras regras gramaticais, sobretudo a de colocar a ação antes do objeto e não ao contrário ("trincar tomate", em vez de "tomate trincar"). Inventar gramática é muito mais impressionante do que simplesmente aprendê-la.

Apesar de tudo, passados alguns anos, 90% das afirmações de Kanzi limitavam-se a um único símbolo; raramente incluíam mais de dois símbolos. Trata-se do mesmo padrão observado em Nim. Talvez estejamos nos deparando com algumas limitações fundamentais na aptidão linguística dos chimpanzés.

Kanzi demonstrou, e novamente por uma descoberta acidental, que era capaz de perceber centenas de palavras do inglês falado. Coloque-lhe na cabeça uns auscultadores, instale-se noutra sala, faça-lhe um pedido através do microfone e a câmara de vídeo mostra-o a fazer o que lhe pediu. Feita a experiência desta maneira, não há qualquer hipótese de serem, inconscientemente, passadas pistas gestuais do homem ao macaco.

Alguns exemplos de mais de 600 novos pedidos, perfeitamente realizados, foram "põe a mochila no carro", "estás a ver a pedra?... consegues pô-la dentro do chapéu?", "leva os cogumelos lá para fora", "descasca a laranja", "come o tomate" e "quero que Kanzi agarre a Rose". Alguns dos erros de Kanzi nem sequer são assim tão grandes.

Quando lhe pediram "consegues pôr o elástico no teu pé?", pô-lo imediatamente na cabeça. O seu desempenho ficou equiparado ao de uma criança de 2,5 anos que realizou o mesmo conjunto de experiências.

Descobriu-se que havia outros chimpanzés que também percebiam o inglês falado.

Kanzi adora jogar à bola. Se esconder uma bola num de sete locais determinados para isso na mata de cerca de 28 hectares do laboratório, lhe disser por meio de um lexigrama ou verbalmente onde se encontra a bola, Kanzi, com elevada precisão, encaminhar-se-á para o local, procurará e encontrará a bola. Neste caso há uma recompensa por ele ter percebido o inglês falado, mas na maioria das vezes Kanzi não recebe qualquer recompensa, para além dos elogios das pessoas e talvez alguma sensação gratificante pelo fato de poder comunicar. As motivações numa criança pequena que está a aprender a falar talvez não sejam muito diferentes.

Num outro laboratório uma chimpanzé chamada Sarah conseguia perceber que o vermelho caracterizava melhor uma maçã do que o verde (não lhe tinham mostrado a variedade Granny Smith) e que um quadrado com uma haste representava melhor uma maçã do que um quadrado sem haste. Também conseguia associar as palavras de cada uma destas características da maçã com a própria palavra maçã — e essas palavras não eram em ameslan, mas sim numa linguagem simbólica de peças de plástico que lhe tinham ensinado, em que as peças não se pareciam minimamente com os objetos em questão. ("Maçã", por

exemplo, era representada por um pequeno triângulo azul.) Como é isto possível a menos que os chimpanzés consigam abstrair e classificar?

Outras experiências demonstraram que os chimpanzés são capazes de raciocinar por analogia e por inferência transitiva, exemplificadas pelos descobridores desta faceta do pensamento dos chimpanzés como "A r B, B r C, donde A r C", em que r simboliza alguma relação transitiva, como, por exemplo, maior do que". (Cá para nós, deve haver críticos que nem sequer entendem a fórmula atrás descrita, mas que, mesmo assim, não acreditam que os chimpanzés raciocinem.) Outras experiências ainda serviram para mostrar que os chimpanzés imputam estados de espírito a outros, ou, como os psicólogos David Premack e G. Woodruff definiram, que os chimpanzés têm uma "teoria da mente,"o.

Onde os chimpanzés são linguisticamente mais fracos, pelo menos até ver, é na gramática e na sintaxe. Veem-se aflitos com as orações subordinadas, artigos e preposições, tempos e conjugação dos verbos e coisas assim — tal como os pequenitos humanos ao aprenderem a língua.

A ausência de tais instrumentos gramaticais impede a clara expressão de ideias até razoavelmente simples; os mal-entendidos tendem a acumular-se.

Dotados de um vocabulário reduzido, é um pouco como aquele americano de meia-idade que, confiando no francês há muito esquecido que aprendeu no liceu, tenta fazer-se entender na bucólica Provença. Uma comparação melhor talvez sejam as línguas "aldrabadas", que são uma mistura de duas ou mais línguas humanas totalmente compreensíveis, mas muito diferentes; não obstante as suas faculdades linguísticas, os oradores transformam-na em algo semelhante ao "chimpanzeguês". Por estranho que pareça, ainda ninguém fez um esforço sério e sistematizado para ensinar gramática e sintaxe aos macacos", pelo que não podemos ter a certeza de que isso esteja fora das suas capacidades. "Até lá", escreve um linguista moderno, "não podemos afastar totalmente a possibilidade, por mais improvável que isso possa parecer, de os macacos poderem adquirir uma linguagem no seu sentido mais pleno."

Savage-Rumbaugh e os colegas encaram a probabilidade de os chimpanzés revelarem uma facilidade impressionante para aprenderem algo da linguagem humana, dado que têm as suas próprias linguagens, vocais ou gestuais, que nós ainda não deciframos. Ao apontarem a localização das presas, predadores ou uma patrulha hostil, a linguagem rudimentar seria fortemente favorecida pela seleção natural. Muito antes de os homens e os chimpanzés seguirem por vias diferentes, provavelmente, já deviam fervilhar nos nossos antepassados primatas consideráveis aptidões para o pensamento, inventividade e linguagem.

Contudo, em parte devido ao trabalho de Terrace e também às dificuldades visíveis de fazer experiências puras, controladas e não episódicas num ser tão emocional como o chimpanzé, o apoio financeiro a estes estudos praticamente

desapareceu. Num dos casos, a colônia onde se ensinava ameslan a chimpanzês viria a enfrentar tempos difíceis. Os anos tinham passado. O apoio ia-se acabando. Já ninguém parecia estar mais interessado em conversar com os chimpanzês. Os jardins estavam agora cobertos de ervas daninhas e vegetação que não era aparada. Os reclusos estavam prestes a ser despachados para laboratórios para exames clínicos. Antes do fim receberam a visita de duas pessoas que os haviam conhecido nos velhos tempos. "Que querem vocês?", perguntaram os visitantes em ameslan. "Chave", foi a resposta gestual de dois chimpanzês atrás das grades, um a seguir ao outro. "Chave." Eles queriam sair dali. Queriam fugir. O seu pedido não foi satisfeito.

Quando os chimpanzês se aproximam da maturidade sexual, o seu comportamento se altera. Nessa altura são, ambos os sexos, muito mais fortes do que os homens e dados a ocasionais e imprevisíveis acessos de revolta e violência. Por isso, à medida que os chimpanzês vão ficando mais velhos, os experimentadores veem-se quase inevitavelmente forçados a usar jaulas de aço, coleiras, trelas e agulhões elétricos, como para o gado. Os chimpanzês devem sentir-se, a pouco e pouco, traídos pelos homens e menos dispostos a colaborar nos seus estranhos jogos de linguagem, razão pela qual, ainda nos tempos em que as pesquisas eram generosamente apoiadas em termos financeiros, se achou prudente acabar com as experiências de ensino linguístico a chimpanzês — as quais, como se sabe, requerem um contato íntimo e diário — quando eles se aproximam da maturidade. Em resultado disso, não sabemos quais poderão ser as aptidões linguísticas de um chimpanzé adulto. Lucy, tal como uma atriz infantil que entretanto cresceu, foi obrigada a reformar-se pouco depois da puberdade e o laboratório no qual demonstrara as suas façanhas na linguagem gestual foi encerrado.

Jane Goodall, que até então vivera durante década e meia com chimpanzês em estado selvagem, ficou estupefata ao conhecer Lucy:

Lucy, tendo crescido como uma criança humana, parecia ter sido tocada pelas fadas, com os traços essencialmente simiescos atrofiados pelos vários comportamentos humanos que adquirira ao longo dos anos. Não sendo já um chimpanzé puro, e no entanto muito longe ainda de ser humana, era produto do homem, um outro tipo qualquer

de ser vivo. Observei-a, atônita, enquanto ela abria o frigorífico e vários armários, procurava garrafas e um copo, e depois se servia de um gim tônico. levou a bebida para junto do televisor; ligou-o, mudou várias vezes de canal e depois, como que desconsolada, voltou a desligá-lo. Escolheu uma revista de capa brilhante que estava na mesa e, sempre com o copo na mão, instalou-se numa poltrona confortável.

De vez em quando, ao folhear a revista, assinalava [em ameslan] alguma coisa que via [...].

Na segunda metade da sua vida Lucy viveu com outros chimpanzés numa pequena ilha da Gâmbia. A sua adaptação a África foi lenta e difícil e ela tornou-se "um farrapo emaciado, sem pelo".

[...] Nascera e fora criada nos Estados Unidos e com todos os confortos e mimos de um ambiente da classe média-alta [...] Lucy, a caprichosa princesa chimpanzé, com hábitos de higiene [...] dormia num colchão, bebia refrigerantes, alimentava paixonetas de menina de escola e ia sentar-se na sala de estar, durante a tarde, para se pôr a folhear revistas.

No entanto, após um ou dois anos em Gâmbia, graças aos cuidados afetuosos de Janis Carter, começou a adaptar-se. Tinha um contato regular com pessoas e era, muitas vezes, a primeira, dos chimpanzés, a cumprimentar os visitantes que chegavam à ilha. Estava habituada às pessoas. O seu relacionamento com os outros chimpanzés era mais tenso.

Faltara-lhe a infância azougada dos chimpanzés em estado selvagem.

O esqueleto de Lucy foi descoberto em 1987. A hipótese mais provável do que deve ter acontecido é a de que alguém foi à ilha, matou Lucy, provavelmente a tiro, e tirou-lhe a pele. Faltavam as mãos e os pés, precisamente os órgãos que a tinham tornado famosa. Os responsáveis nunca foram encontrados.

SOBRE A TEMPORANEIDADE

Na vida de um homem, o seu tempo não é mais do que um momento, o seu ser um fluxo incessante, os sentidos um débil lampejo, o corpo uma presa para os vermes, a sua alma um torvelinho inquieto, o seu destino sombrio e a sua reputação duvidosa. Em resumo, tudo o que é do corpo passa como cursos de água, tudo o que é da alma como sonhos e ilusões; a vida, uma campanha, uma

breve estada numa região estranha, e depois da fama, o esquecimento. Onde poderá então o homem ir buscar força para guiar e proteger a sua caminhada? Numa só e única coisa: o amor ao conhecimento.

MARCO AURÉLIO, *Pensamentos*

O que é humano?

Tendo-se provado que os corpos de homens e bichos pertencem a um só tipo, é quase supérfluo considerar os espíritos.

CHARLES DARWIN, *Notebooks on Transmutation of Species*

Nós, seres humanos, somos a espécie dominante no planeta, um estatuto confirmado por diversos símbolos — a nossa ubiquidade, a nossa subjugação (educadamente chamada domesticação) de muitos animais, a nossa expropriação de muita da primitiva produtividade fotossintética do planeta, a nossa alteração do ambiente à face da Terra. Por que nós? De todas as formas de vida promissoras — assassinos implacáveis, mestres na arte da fuga, prolíficos replicadores, seres praticamente invisíveis que nenhum predador macroscópico consegue descobrir —, por que motivo uma espécie primata, nua, franzina e vulnerável conseguiu subordinar todas as restantes e fazer deste mundo, e de outros, os seus domínios?

Por que somos nós assim tão diferentes? Ou seremos mesmo? A partir da anatomia ou das sequências básicas do DNA, conseguem obter-se definições categóricas do que é ser-se humano — definições que englobam quase todos os membros da nossa espécie e mais ninguém. Mas não atingem o objetivo. Não explicam nada que possamos identificar como fundamental acerca de nós mesmos. Talvez um dia no futuro venhamos a descobrir que há sequências únicas de AA, CC, GG e TT que codificam determinadas sequências de aminoácidos que constituem determinadas proteínas que catalisam determinadas reações químicas que motivam um determinado comportamento que poderemos aceitar como caracteristicamente humano. Contudo, até agora ainda não se descobriu tal sequência.

Se, portanto, não conseguimos descortinar nenhuma distinção nítida na nossa composição química (ou anatomia) que explique o nosso papel dominante, a única alternativa que nos resta é analisarmos o nosso comportamento. Parece-nos plausível que a súmula das nossas atividades do dia a dia seriam suficientemente definidoras, mas acontece que um número surpreendentemente grande dessas atividades pode ser realizado por macacos. Eis, por exemplo, uma

descrição das façanhas de Consul, o primeiro chimpanzé adquirido, em 1893, pelo Jardim Zoológico de Manchester (Inglaterra):

[Ele] era capaz de vestir o casaco e pôr o chapéu, de se instalar na sua carruagem para ir dar um passeio, de se sentar à mesa com convidados, usar a faca e o garfo com boas maneiras, passar o prato para que o servissem outra vez, usar a serviette [guardanapo], lavar as mãos após as refeições, pôr lenha no fogão da sala, tocar a campainha para chamar a criada, ir à cozinha para se meter com as raparigas, ir a pé até o hotel, apertar a mão aos amigos, dar um beijo à empregada do bar, fumar uma cachimbada e preparar as suas próprias bebidas.

É certo que a conduta de Consul pode ser encarada como simples atos de imitação, mas isso também poderá dizer-se de muitos entre nós que se espantam com as suas habilidades.

Há alguma coisa que nós façamos que seja unicamente humana que todos ou quase todos de nós, de todas as culturas e ao longo da história façamos e que nenhum outro animal faça? Podemos pensar que seria fácil descobrir qualquer coisa que servisse de exemplo, mas o tema traseira a autodecepção. Temos muita coisa em jogo na resposta para podermos ser imparciais.

Filósofos de civilizações com uma alta tecnologia saqueadora já muitas vezes argumentaram que os seres humanos merecem uma categoria à parte e acima de todos os outros animais. Não basta que os homens tenham um sortido diferente das qualidades visíveis nos outros animais — mais de certas características e menos de outras. O que é preciso, aquilo por que se anseia, que se procura, é uma diferença radical em gênero e não uma vaga diferença em grau.

Muitos dos considerados grandes filósofos da história do pensamento ocidental sustentaram que os homens são fundamentalmente diferentes dos outros animais. Platão, Aristóteles, Marco Aurélio, Epicteto, Santo Agostinho, S. Tomás de Aquino, Descartes, Espinosa, Pascal, Locke, Leibniz, Rousseau, Kant e Hegel eram todos proponentes "da teoria de que o homem difere radicalmente em gênero de [todas] as outras coisas"; com exceção de Rousseau, todos afirmavam que a diferença essencial, nos homens, residia no seu "raciocínio, intelecto, pensamento ou compreensão".

Quase todos eles consideravam que aquilo que nos distingue advém de

algo que, não sendo feito nem de matéria nem de energia, existe dentro dos corpos dos homens, mas não nos de mais ninguém à face da Terra. Nunca foi apresentada qualquer prova científica desse tal "algo". Somente alguns dos grandes filósofos ocidentais — David Hume, por exemplo — afirmaram, tal como Darwin, que as diferenças entre a nossa espécie e as outras eram apenas de grau.

Muitos cientistas famosos, embora aceitando plenamente a teoria da evolução, discordaram de Darwin quanto a esta questão. Por exemplo, Theodosius Dobjansky :

"O Homo sapiens não é apenas o único animal capaz de fazer utensílios e o único animal político, como é também o único animal ético."

Ou George Gaylord Simpson:

"[O] homem é um gênero de animal totalmente novo [...] [A] essência da sua natureza única reside precisamente nas características que não são comuns a qualquer outro animal", principalmente a consciência de si mesmo, a cultura, a fala e o caráter moral.

A diferença entre animais humanos e não humanos, segundo alguns filósofos contemporâneos, explica-se da seguinte forma:

Precisamente por serem incapazes de pensar conceptualmente, os animais [...] revelam-se não só (1) incapazes de formar frases que incluam afirmações a respeito do passado e do futuro, (2) impossibilitados de fabricar utensílios para uma remota utilização futura, (3) desprovidos de uma herança cultural acumulada que constitui uma longa tradição histórica, mas também (4) incapazes de qualquer comportamento que não esteja enraizado na apreensão perceptual da situação presente.

Excetuando a questionável quantificação do termo longa na alínea 3), qualquer destas convictas asserções parece agora falsa com base nos tipos de provas que apresentamos ou iremos apresentar neste livro. Ainda que nós próprios não nos sintamos pessoalmente escandalizados pela noção de termos outros animais como parentes próximos, ainda que a nossa era se tenha habituado à ideia, a veemente resistência de tantos de nós, em tantas épocas e culturas, e por parte de tantos eruditos famosos, deve revelar-nos algo importante acerca de nós mesmos. Que poderemos aprender acerca de nós mesmos a partir de um erro manifesto tão difundido, propagado por tantos filósofos e cientistas reputados, da Antiguidade e modernos, e com uma tal segurança e autossatisfação?

Eis uma de várias respostas possíveis: uma distinção nítida entre homens e "animais" é essencial se estamos decididos a impor-lhes a nossa vontade, a fazê-los trabalhar para nós, a usá-los como roupa, a comê-los — sem quaisquer incômodas pontadas de remorso ou pena.

Com a nossa consciência tranquila, podemos levar espécies inteiras à extinção — intencionalmente e para nosso benefício a curto prazo ou até por simples descuido. A sua perda é de pouca importância; esses seres, dizemos a nós mesmos, não são como nós. Um fosso intransponível tem, portanto, uma função prática a desempenhar para além da mera adulação dos egos humanos. A formulação desta resposta por Darwin foi a seguinte: "

Não gostamos de considerar iguais os animais que tornamos nossos escravos."

Seguindo as pegadas de Darwin, iremos agora analisar algumas das inúmeras definições de nós mesmos, explicações de quem somos, que já foram propostas. Tentaremos ver se elas fazem sentido sobretudo à luz do que sabemos acerca dos outros seres que conosco partilham a Terra.

Uma das tentativas mais remotas para uma caracterização inequívoca da humanidade foi a de Platão: o homem é um bípede sem penas. Quando a notícia deste avanço na arte da definição chegou ao conhecimento do filósofo Diógenes, assim reza a história, este apresentou uma galinha depenada à influente apreciação da célebre academia de Platão pedindo aos eruditos reunidos em assembleia que saudassem "o homem de Platão". É claro que não está certo, pois as galinhas nascem normalmente com penas, tal como nascem normalmente com duas pernas. A forma como depois as mutilamos não altera a sua natureza básica. Mas os membros da academia levaram o desafio de Diógenes a sério e acrescentaram outra característica: os homens foram redefinidos como bípedes sem penas com unhas largas e achatadas.

Certamente isto não nos leva muito longe quanto à essência da natureza humana. A definição platônica talvez sugira, no entanto, uma condição necessária, se não suficiente, dado que a posição sobre duas pernas é essencial para que as mãos fiquem livres; as mãos são a peça-chave para a tecnologia e há muitas pessoas que acham que é a nossa tecnologia que nos define. Mas os guaxinins e os cães da pradaria têm mãos e não possuem qualquer tecnologia e os chimpanzés-anões caminham erectos na maior parte da sua vida. Daqui a pouco debruçar-nos-emos sobre a tecnologia dos chimpanzés.

Na sua clássica justificação de um capitalismo de livre iniciativa Adam Smith afirma que "a tendência para permutar, negociar e trocar uma coisa por outra [...] é comum a todos os homens e não se encontra em nenhuma outra raça de animais". Será verdade? A propriedade privada foi apontada como sendo a principal diferença entre os homens e os outros animais por Martinho Lutero no século XVI e pelo papa Leão XIII no século XIX". Será isto verdade?

Os chimpanzés gostam muito de trocas e entendem muito bem o conceito de permuta: comida por sexo, uma coçadela nas costas por sexo, traição ao chefe por sexo, poupar a vida do filho por sexo, praticamente tudo por sexo. Os chimpanzés-ãões levam estas trocas a outro nível. No entanto, o seu interesse pela troca não se limita de forma alguma ao sexo:

Os chimpanzés são famosos pelo seu tino comercial. Estudos experimentais revelam que essa aptidão surge sem qualquer treino específico. Qualquer tratador de jardim zoológico sabe que, se, por casualidade, deixar ficar a vassoura na jaula dos babuínos, não tem outra forma de a recuperar a não ser entrando lá. Com os chimpanzés o caso é mais simples. Mostra-lhes uma maçã, aponta com o dedo ou com o queixo para a vassoura e eles entendem o acordo proposto, desenvolvendo-lhe o objeto por entre as grades.

Pelo menos em relação às fêmeas, os chimpanzés machos possuem um sentido de propriedade privada bem desenvolvido (elevado a um estatuto institucional nos babuínos-hamadrias) e um sentido rudimentar de propriedade privada em relação ao alimento e a certos utensílios.

The Wealth of Nations foi publicado em 1776, muito antes de se terem feito quaisquer estudos rigorosos, mesmo em cativeiro, sobre a vida dos macacos. Contudo, o argumento de Smith quanto à exclusividade das trocas entre os homens baseia-se numa má interpretação ainda mais profunda do mundo animal:

Em quase todas as outras raças de animais, ao atingir a maturidade, um indivíduo torna-se totalmente independente e, quando no seu ambiente natural, não tem motivos para receber a ajuda de qualquer outra criatura viva.

O homem, porém, dispõe quase permanentemente de motivos para ser ajudado pelo seu semelhante e será uma ilusão pensar que essa ajuda se deve apenas à benevolência dos outros. Terá mais hipóteses de êxito na vida se conseguir tirar partido do amor-próprio deles e mostrar-lhes que, se fizerem o que lhes pede, estão, afinal, a contribuir para seu próprio bem.

Mas o gregarismo dos primatas é apenas uma das suas imagens de marca. A ajuda mútua que funciona em ambos os lados da relação predador-presa e nos conflitos com outros grupos da mesma espécie é comum não só entre os primatas, como também em muitos mamíferos e aves.

Embora o egoísmo, a exploração e o comércio sejam típicos da sociedade dos chimpanzés, não podemos servir-nos desse fato, juntamente com o nosso parentesco com eles, para justificar uma economia de não interferência governamental nas operações de mercado. Nem devemos utilizar isso para desacreditar as sociedades de mercado livre com base na sua semelhança com as dos macacos. A cooperação, a amizade e o altruísmo são também características dos chimpanzés, mas isso não serve de argumento para certas doutrinas que defendem uma economia socialista. Recordemo-nos dos macacos

que preferiam passar fome a aplicar um choque elétrico a outros que nem sequer eram seus familiares próximos — indo até mesmo ao ponto de rejeitar quaisquer incentivos materiais de peso. Será isto uma reprimenda aos defensores do capitalismo?

Pelo menos desde os tempos de Esopo que o comportamento animal tem sido usado para reforçar esta ou aquela teoria econômica. Até nos nossos debates de ideias pomos os outros animais a trabalhar para nós.

"O homem é um animal social", escreveu Aristóteles, ou, como é por vezes traduzido, "o homem é um animal político". A intenção desta frase era caracterizar os homens, mas não defini-los; uma vez mais, uma condição necessária, mas não suficiente. O faccionismo sutil e transitório das sociedades de chimpanzés mostra o quanto isto está longe de ser uma característica exclusiva da humanidade. Os insetos sociais — formigas, abelhas, térmites — possuem estruturas sociais muito mais bem organizadas e muito mais estáveis do que as dos homens. Há certos aspectos do comportamento social humano que de superior nada têm, embora hajam sido apontadas inúmeras hipóteses. Por exemplo, os homens tratam carinhosamente os filhos, mas o mesmo fazem muitos outros mamíferos e aves.

"A coragem é característica da superioridade do homem", recorda-se Tácito de ter ouvido dizer ao aristocrata romano Cláudio Civilis". Talvez naquele tempo fossem desconhecidas as façanhas heroicas das aves fêmeas que simulam ter uma asa partida, dos elefantes e chimpanzés que salvam as crias de predadores ou da força das águas, da corça beta que enfrenta o lobo para que as suas companheiras possam fugir — mas então será que esse Cláudio não percebia nada de cães? Mais tarde foi acorrentado e levado à presença de Nero. A história não relata até que ponto ele demonstrou a tal "superioridade característica" nessa hora de aflição.

Outra antiga definição do homem, que remonta aos tempos de Aristóteles, diz que ele é um "animal racional". Esta é a definição apontada por muitos dos vultos importantes da filosofia ocidental. Mas os chimpanzés, que classificam raciocinando por analogia e inferências transitivas, os conversadores chimpanzés-anões e os macacos em geral, culturalmente inovadores, recordam-nos que há outros animais que também pensam, não tão bem como os grandes filósofos ocidentais, é certo — mas os filósofos também não defendiam uma diferença em grau, apenas uma diferença radical em gênero.

"[É] nisto, ao ser senhor dos seus atos, que o homem difere das criaturas irracionais", era um princípio de S. Tomás de Aquino na sua Suma Teológica. Mas seremos nós, sempre e em todas as circunstâncias, "senhores"? Ao apresentar, como era seu hábito, uma seleção de prós e contras às propostas em discussão, Aquino — ao colocar a questão "será que os animais irracionais têm poder de opção?" — menciona o exemplo de um veado que, ao chegar a uma

encruzilhada, pareceu escolher um dos trilhos, excluindo as outras alternativas. Isto é rejeitado como prova de opção, pois "a verdadeira opção pertence à vontade, e não ao apetite sensitivo, que é tudo o que os animais irracionais possuem. Por conseguinte, os animais irracionais não são capazes de fazer opções." Sustentava ele também que os "animais irracionais" não podiam dar ordens "porque são desprovidos de razão". Tudo isso pode ter agradado a gerações de filósofos e firmado uma tradição que influenciou Descartes, mas não será óbvio que Aquino — considerando o seu ponto de partida dos "animais irracionais" — estava a incorrer em petição de princípio, dando como verdadeiro aquilo que tentava provar "Os atos com vista a um objetivo não ocorrem absolutamente em mais nenhum animal", escreveu, dentro do mesmo espírito, Jakob von Uexküll, um outrora influente perito em comportamento animal". Basta-nos, porém, pensarmos apenas no chimpanzé, que, com uma marreta atrás das costas, vai à procura do seu rival e apanha pedras para as atirar a um inimigo ou na fêmea que lhe abre a mão para retirar as pedras para vermos quão erradas estão estas afirmações.

Para o filósofo John Dewey, o que nos distingue é a memória:

Com os animais, uma experiência morre depois de acontecer e cada novo feito ou sofrimento é isolado. Mas o homem vive num mundo onde cada ocorrência está repleta de ecos e reminiscências do que se passou antes, onde cada acontecimento serve para recordar outras coisas.

Trata-se, manifestamente, de uma afirmação incorreta em relação a muitos animais, e os chimpanzés, acima de tudo, vivem num mundo "repleto de ecos e reminiscências". O gato que se queima num fogão passa, a partir daí, a evitá-lo; os elefantes e os veados depressa aprendem a desconfiar dos caçadores; cães que já levaram uma palmada com um rolo de jornal fogem mal veem alguém pegar nele; até os vermes, até os protozoários unicelulares podem ser ensinados a percorrer um labirinto dos mais simples. A hierarquia de domínio é uma recordação permanente da coação exercida no passado. Quanto esquecimento do que é na verdade a vida dos animais não humanos está contido na tentativa de Dewey para nos definir!

Muitas práticas sexuais humanas foram consideradas definidoras.

Talvez o beijar. "Só a humanidade beija. Apenas a humanidade possui a razão, a lógica, a feliz capacidade de poder apreciar o encanto, a beleza, o extremo prazer, a alegria, a ardente satisfação do beijo!", apregoa um pequeno livro sobre o tema. Mas os chimpanzés beijam-se regular e exuberantemente.

Talvez o que seja especial em nós seja a nossa postura reprodutiva: "Parece plausível considerar que a cópula frente a frente é típica da nossa espécie." Mas a cópula frente a frente é comum entre os chimpanzés-anões.

O ocultar da ovulação e o orgasmo feminino foram considerados unicamente humanos, mas os chimpanzés-anões não fazem alarde das suas

ovulações e as fêmeas de ambos os chimpanzés, dos macacos-de-cauda-curta e, provavelmente, muitas outras fêmeas primatas têm orgasmos — como foi demonstrado, em parte, pela aplicação de sensores fisiológicos antes de elas acasalarem, técnica usada numa experiência realizada por Masters e Johnson.

De repente é o nosso modo de coação sexual. "De que a violação é um carácter exclusivamente humano parecem não restar quaisquer dúvidas sérias", opinava um cientista ao escrever sobre os primatas em 1928.

Mas sabe-se que há violações entre os orangotangos e os caudas-curtas e a violenta coação sexual é uma prática comum entre babuínos e chimpanzés, pelo que restam, sim, sérias dúvidas.

Talvez seja a complexidade e duração do nosso período de carícias preliminares; nisto, pelo menos, talvez os homens superem os outros primatas. Trata-se, porém, de um comportamento adquirido, como a prevalência das ejaculações precoces, sobretudo nos adolescentes, e a capacidade autoestimulada de muitos homens para retardar a ejaculação nos demonstram claramente. No que se refere à integração dos atos sexuais no quotidiano social, os homens encontram-se, provavelmente, quase no fundo da lista dos primatas. As culturas humanas, na sua maioria, exigem que até um comportamento sexual socialmente aprovado seja posto em prática na intimidade; podemos ver algo semelhante a isso na "consortização" dos chimpanzés e nos encontros clandestinos, às escondidas dos machos dominantes.

Talvez aquilo que nos distingue seja a tradicional e chocante divisão do trabalho segundo o sexo: os homens caçam e combatem; as mulheres reúnem-se e criam os filhos. Mas esta não pode ser uma característica definidora porque os chimpanzés têm uma divisão semelhante do trabalho: patrulhamentos, grupos de defesa e arremesso de projéteis são responsabilidades principalmente masculinas; cuidar das crias e utilizar instrumentos para partir cascas de frutos são responsabilidades principalmente femininas. Além do mais, nos nossos dias a tendência é para acabar com a distinção entre trabalhos femininos e masculinos.

A nossa infância prolongada (os anos entre o nascimento e a puberdade) é essencial para a nossa educação, mas não é tão prolongada como a dos elefantes; a progressivamente cada vez mais precoce chegada da maturidade sexual no ciclo da vida humana ao longo destes últimos séculos tem vindo a reduzir a nossa infância, de tal forma que ela é, atualmente, apenas um nadinha mais prolongada do que a dos chimpanzés (os quais atingem a maturidade sexual por volta dos 10 anos de idade). As brincadeiras são tão importantes para o nosso crescimento que já em tempos foi proposto chamar à nossa espécie *Homo ludens* ("o homem que brinca"). Mas podem observar-se brincadeiras em toda a classe dos mamíferos, sobretudo quando a maturidade demora a chegar.

O filósofo romano Epicteto, um ex-escravo, afirmava que a característica que distinguia os seres humanos era a higiene pessoal. Já devia ter observado as

aves, os gatos e os lobos, mas, ainda assim, argumentava que, "quando vemos outro animal qualquer a lavar-se, temos por hábito referir-nos a esse ato com surpresa e acrescentar que o animal está a comportar-se como uma pessoa". No entanto, depois queixa-se que há muitos homens que são "porcos", "cheiram mal" e "enojam" e não possuem esta característica "distintiva". O conselho a dar a um homem desses é "ir para o deserto [...] e cheirar-se a si mesmo".

Tem-se dito que os homens são o único animal que ri. No entanto, os chimpanzés sorriem e fartam-se de rir. O Estranho Ateniese nas Leis de Platão afirma que os homens "sofrem de uma tendência para chorar mais do que qualquer outro animal". Esta tendência varia, porém, de cultura para cultura e choramingar ou chorar mesmo é um ato rotineiro do quotidiano dos chimpanzés, sejam eles jovens ou adultos.

Os homens — que escravizam, castram, fazem experiências e aprisionam outros animais — têm demonstrado sempre uma inclinação compreensível para darem a entender que os animais não sentem a dor. Com respeito à questão de atribuímos alguns direitos, ainda que poucos, a outros animais, o filósofo Jeremy Bentham salientou que o problema não era saber até que ponto eles eram inteligentes, mas sim qual o grau de sofrimento que conseguiam suportar. Esta era uma questão que atormentava Darwin:

Sabe-se que, na agonia da morte, um cão acaricia o dono e já toda a gente ouviu falar de casos em que um cão a sofrer uma vivisseção lambeu a mão do operador; esse homem, a menos que a operação se justificasse plenamente por um aumento dos nossos conhecimentos ou que tivesse um coração de pedra, deve ter sentido remorsos até a hora da sua morte.

Sejam quais forem os critérios de que disponhamos — a nítida agonia nos gritos dos animais feridos, por exemplo, até mesmo naqueles que raramente emitem um som —, esta questão parece discutível. O sistema límbico no cérebro humano, responsável por grande parte da riqueza da nossa vida emocional, está desenvolvido em todos os mamíferos. Os mesmos medicamentos que aliviam os sofrimentos nos homens mitigam os gritos e outros sinais de dor em muitos outros animais. Nem parece nosso, que tantas vezes agimos insensivelmente com outros animais, afirmar que só os homens sofrem.

O assassinato, o canibalismo, o infanticídio, a territorialidade e as artes de guerrilha não são apenas características do homem, como já foi referido em capítulos anteriores. As formigas têm escravos, animais domésticos e uma força bélica.

"A prática de castigar os filhos para que eles, com isso, aprendam", escreve Toshisada Nishida, "parece limitar-se exclusivamente aos seres humanos [...] Que se saiba, não há nenhum mamífero não primata que ensine por meio do desencorajamento." Mas esta exceção dos primatas não humanos já diz, só por si, muito. Por outro lado, há muitos animais que exercem coação e castigam as

crias como parte de um processo educativo, uma forma suave de os familiarizar com a hierarquia de domínio. É um pouco como as praxes dos calouros e os rituais de iniciação na nossa espécie.

Os homens institucionalizaram o casamento e defendem a monogamia, pelo menos como um ideal, mas os gibões, os lobos e muitas espécies de aves praticam a monogamia e acasalam para toda a vida. As danças de cortejamento nos animais representam, sem dúvida, uma espécie de cerimônia de casamento. As características seguintes são descritas como típicas de um casamento humano:

Existe, até certo ponto, uma obrigação mútua entre marido e mulher.

Existe um direito de acesso sexual (muitas vezes, mas não invariavelmente exclusivo). Existe uma expectativa de que a relação sobreviva à gravidez, amamentação e educação dos filhos. E existe uma espécie de legitimação do estatuto dos filhos do casal.

Mas tudo isto pode ser observado em outros animais, como, por exemplo, nos gibões, mais a primogenitura.

O filósofo e teólogo do século XIX Ludwig Feuerbach — conhecido pela influência que exerceu em Karl Marx — afirmava que o que distingue os seres humanos é o reconhecimento de si mesmos como espécie. Há, no entanto, muitos animais que distinguem prontamente os membros da sua espécie dos de quaisquer outras — por exemplo, através de pistas olfativas. E entre os homens há exemplos flagrantes de aviltamento de membros da própria espécie, declarando-os abaixo da condição humana, para justificarem atos de homicídio — sobretudo em períodos de guerra.

Diz-se, por vezes, que os homens são melhores a criar distinções de classes do que outros primatas, mas as hierarquias de domínio dos primatas, algumas delas hereditárias, parecem estar dotadas de uma excelência de discriminação social que em certos aspectos supera mesmo a nossa.

Concluimos que nenhuma destas características sexuais e sociais representa, portanto, os aspectos definidores da espécie humana. O comportamento de outros animais, especialmente os chimpanzés, torna capciosas tais pretensões. Eles são, pura e simplesmente, demasiado parecidos conosco.

Chamamos de cultura os conhecimentos e padrões comportamentais que não vêm gravados no nosso material genético, mas foram, isso sim, aprendidos e passados de geração em geração dentro de um determinado grupo. Será a cultura a marca que distingue a humanidade?

A "cultura", diz uma importante entrada da Encyclopædia Britannica, "deve-se a uma capacidade possuída unicamente pelo homem.

A questão de saber se a diferença entre a mente humana e a dos animais inferiores é de gênero ou de grau foi discutida durante muitos anos e mesmo nos nossos dias [1978] há cientistas reputados que defendem, quer uma, quer outra, das hipóteses. Ainda não houve ninguém, no entanto, dos que afirmam tratar-se de uma diferença de grau, que tenha apresentado quaisquer provas de que os animais não humanos sejam capazes de revelar, a qualquer grau que seja, um tipo de comportamento exibido por todos os seres humanos."

O autor dá depois três exemplos de comportamento que, na sua opinião, caracterizam os seres humanos e remata: "Não há nenhuma razão ou prova que nos leve a crer que qualquer outro animal, além do homem, saiba ou possa aprender a analisar ou interpretar qualquer destes significados e ações."

E quais são esses três exemplos? Um é o "característico e interdito incesto". Mas esta interdição, pelo menos nas variantes pai-filha e mãe-filho, como já foi aqui referido, prevalece, mantém-se aliás praticamente inalterável, entre os primatas — os quais criaram normas para garantirem níveis elevados de exogamia. O tabu aplica-se também a muitos outros animais. Ao estudar abelharucos no Quênia, o biólogo Stephen Emlen observou meticulosamente a identidade e comportamento de cada um; em onze anos de trabalho não conseguiu detectar um único caso de incesto, quer entre irmãos, quer entre pais e filhos. (Os outros dois exemplos citados na Britannica são "classificar os nossos familiares e distinguir uma classe da outra", o que os chimpanzés fazem bastante bem — pelo menos no que se refere ao parentesco mãe-filho e irmãos —, e "não se esquecer de santificar o sábado", que é uma instituição desconhecida em muitas culturas humanas.) Apesar de comumente descrita como um tabu — ou seja, adquirida —, a proibição do incesto parece ser, em grau considerável, inata.

Serve como uma proscricção ética hereditária, desenvolvida por boas razões genéticas e reforçada pelas normas e regras da sociedade (embora, apesar de tudo, funcionando de forma imperfeita — muito imperfeita na sociedade civilizada).

É óbvio que os chimpanzés possuem, no mínimo, uns rudimentos de cultura. Em florestas diferentes eles têm de enfrentar diferentes geografias e ecologias locais. Recordam-se durante semanas — talvez até anos — da localização de termiteiras, de árvores-tambores ou, como num caso relatado, do local de um combate digno de nota. Tais questões são do conhecimento geral. Cada grupo, com o seu próprio terreno e sequência de eventos históricos, possui uma cultura própria em miniatura.

Grupos de chimpanzés mutuamente isolados têm regras diferentes para caçar térmitas ou formigas cortadoras de folhas, para usar folhas como esponjas que ensopam com água para beberem, quanto à forma como se abraçam

durante as sessões de tratamento do pelo, com relação a certos aspectos da linguagem gestual da corte e nos procedimentos da caça.

E, graças a Imo, a macaca gênio que descobriu o método de separar o trigo da areia, até já pudemos penetrar um pouco na realidade das novas descobertas que surgem e se propagam e nas novas instituições culturais entre os primatas.

O célebre filósofo Henri Bergson — um expoente da "revolta contra a razão" e mais conhecido pelo conceito de um certo "impulso vital" imaterial que atravessa a vida e faz avançar a evolução — escreveu que "o homem [...] é o único que se apercebe de que está sujeito à doença".

Mas os chimpanzés possuem uma vasta farmacopeia à sua volta e uma espécie de medicina popular, ou herbática. Por exemplo, para os chimpanzés tanto de Gombe como de Mahale, as folhas de uma planta chamada *Aspilia* são uma espécie de fibra dietética, comidas de preferência logo pela manhã. Não obstante as caretas dos que as compartilham (têm um gosto amargo), são consumidas por indivíduos de ambos os sexos, de todas as idades, estejam eles doentes ou de plena saúde. Há, porém, um aspecto estranho neste fato: os chimpanzés comem regularmente essas folhas, mas poucas de cada vez — pelo que o seu valor nutritivo é questionável. No entanto, na época das chuvas, quando os símios se veem atormentados por parasitas intestinais e outras doenças, a ingestão aumenta visivelmente. Uma análise feita às folhas da *Aspilia* revelou a presença de um poderoso antibiótico e agente que mata os nemátodes.

A conclusão a tirar é a de que eles se tratam a si mesmos. Entre outros exemplos conta-se o de um chimpanzé que, com um desarranjo intestinal, ingeriu doses enormes de rebentos de uma planta, diferente da *Aspilia*, e que, por norma, não fazia parte da sua dieta, mas que, veio a saber-se, era também rica em antibióticos naturais.

Como é possível existir essa "etnomedicina dos chimpanzés"? Talvez se fundamente nalgum tipo de informação hereditária: sentimos-nos enjoados e, de repente, apetece-nos imenso comer uma folha cujo formato ou cheiro esteve, desde sempre, implantado no nosso cérebro — como os gansos recém-nascidos, que, diz-se, nascem com um medo hereditário da silhueta de um falcão? Ou, mais provavelmente, será essa informação cultural transmitida — por imitação ou ensinamento — de geração em geração e sujeita a rápidas alterações se as plantas medicinais disponíveis forem outras, se surgirem novas doenças ou se se fizerem novas descobertas etnomédicas? Tirando o fato de não haver, aparentemente, ervanários profissionais nem especialistas médicos entre os símios, a medicina popular dos chimpanzés não parece muito diferente da medicina popular dos homens. Há uma queixa comum para a qual todos sabem qual o remédio a tomar. É algo que se aprende com o crescimento.

Por que o remédio dá resultado, isso é um mistério para eles — como

ainda é, em muitos casos, para nós também.

Alguns eruditos acharam que a repressão sexual era a primeira, a faceta inicial da cultura humana". A expressão sem quaisquer restrições do desejo sexual — sobretudo entre os jovens de ambos os sexos destruirá a moldura social, argumenta-se, e por isso as culturas primitivas devem ter colocado sérias limitações à atividade sexual e incentivado o sentimento de culpa, de pudor, o trabalho árduo, os duches frios e o vestuário.

Há, no entanto, muitas culturas humanas, sobretudo nos trópicos, cujas molduras sociais não sofreram, pelos vistos, nenhum abalo pelo fato de os adultos andarem de um lado para o outro descontraida e totalmente nus — ou, quando muito, com uma fina parra ou cinto de algodão que não esconde sequer as partes íntimas. Na América do Sul as mulheres ianomani andam totalmente nuas, com exceção de um desses cintos; os homens atam os prepúcios aos cintos (embora se mostrem embaraçados quando o pênis se solta). Na Nova Guiné, e outros locais, os homens cobrem-se com cascas de abóbora, o que os torna despudoradamente avantajados. Antes da chegada dos Europeus, os povos aborígenes da Austrália, incluindo os dos climas frios, não traziam absolutamente nada vestido. Na Grécia, Egito e Creta antigos a nudez dos adultos era comum, pelo menos em escravos e atletas (muito embora as mulheres, como espetadoras, fossem excluídas dos jogos olímpicos com o argumento de que seria vergonhoso para elas estarem a ver atletas masculinos a competir em pelo). Os campos de nudismo parecem ser modelos de decoro. As restrições ao que é permitido podem ser muito menos severas do que as culturas mais repressivas já alguma vez imaginaram — como constataram no Taiti as tripulações do capitão James Cook.

O comportamento sexual na época vitoriana não é, nitidamente, característico da nossa espécie. Além do mais, o ciúme de carácter sexual é uma das causas vulgares da violência doméstica entre os macacos e os símios; não obstante os seus padrões sexuais, menos rígidos, as inibições também lá estão. Todas as sociedades primatas, humanas e restantes, estabelecem limites às práticas aceitáveis. A repressão sexual e o respetivo sentimento de pudor não podem constituir a imagem de marca da nossa espécie.

Outro aspecto da vida cultural que por vezes é considerado unicamente humano engloba a arte, a dança e a música. Mas, se lhes derem lápis ou tintas, há chimpanzés que, com uma boa dose de força de vontade e determinação, produzem obras de arte, as quais, embora sejam do nosso ponto de vista exclusivamente abstratas, são dignas de serem mostradas em certos círculos. Nos ptilonomncos os machos decoram os ninhos guiados por um sentido estético que se assemelha ao nosso; substituem regularmente as flores, penas e frutos que já não estejam frescos; a sua arte desenvolve-se ao longo de todo o Verão. Os gibões balouçam-se com graciosos movimentos por entre as altas florestas e sabe-se que os chimpanzés dançam ao ritmo das quedas de água e fortes

chuvadas. Os chimpanzés adoram a ressonância dos batusques e os gibões deleitam-se com cânticos. Embora gostemos de pensar que ela atingiu a sua expressão máxima conosco, a cultura não se restringe aos seres humanos, nem sequer só à ordem dos primatas.

Eis uma visão conjunta, de 1932, das culturas primata e humana feita por Solly Zuckerman:

Num extremo está o macaco ou símio com o seu harém, frugívoro [que se alimenta de frutos], sem qualquer vestígio de processos culturais. No outro extremo está o homem, normalmente monogâmico, omnívoro e cujas atividades são todas culturalmente condicionadas. Socialmente, não existem quaisquer comparações óbvias entre homem e macaco.

Deixemos de lado o fato de os chimpanzés comerem carne, que a maioria dos macacos e símios não têm haréns e — um fato conhecido até mesmo já em 1932 — que em muitas culturas os homens não são "normalmente monogâmicos" e comparemos a análise de Zuckerman com a de Toshisada Nishida numa retrospectiva muito posterior de vinte e cinco anos de estudo dos chimpanzés nas montanhas Mahale:

[Está] provado que os seguintes padrões de comportamento social se encontram tanto nos chimpanzés como na nossa própria espécie: forte tendência para evitar o incesto, relacionamento duradouro entre mãe e filhos, filopatria masculina [os machos permanecem no grupo em que nasceram], forte antagonismo entre grupos, cooperação entre os machos, desenvolvimento de um altruísmo recíproco, conhecimento triático [por exemplo, os triângulos amorosos], estratégia de alianças temporárias, métodos de vingança, diferenças sexuais no comportamento político [...].

Muitas destas coisas talvez sejam tanto genética como culturalmente determinadas, mas "socialmente" parece haver mesmo algumas "comparações óbvias entre homem e macaco.

A consciência e a autopercepção são, no Ocidente, largamente tidas como componentes da essência do ser humano (embora a ausência de autopercepção seja considerada um estado de graça no Oriente); calcula-se que a origem da consciência seja um mistério insondável ou — o que não é muito diferente — a consequência da inserção de uma alma imaterial em cada ser humano, mas em

mais nenhum outro animal no momento da concepção. A consciência poderá, no entanto, não ser uma característica assim tão misteriosa que precise de ser explicada por uma intervenção sobrenatural. Se a sua essência é a lúcida percepção da diferença entre o interior e o exterior do organismo, entre nós e os outros todos, então, como já aqui argumentamos, há muitos micro-organismos que, até esse ponto, estão conscientes e informados; e nesse caso a origem da consciência no nosso planeta remonta há 3 bilhões de anos. Havia nessa altura enormes quantidades de animais microscópicos fustigados pelas ondas do mar e correntes oceânicas que se deliciavam à luz solar, cada um deles com uma consciência rudimentar — talvez apenas uma microconsciência ou até uma nano ou picoconsciência".

Qualquer célula de um corpo saudável sabe fazer a distinção entre ela mesma e as outras, e as que não sabem, que sofrem de doenças autoimunitárias, rapidamente se matam umas às outras ou se transformam em presas dos micro-organismos infecciosos. Mas talvez estejam agora a pensar que uma célula que se distingue de outra célula (seja no nosso corpo, seja no mar primitivo) não é aquilo que geralmente se entende por consciência ou autopercepção, que até em relação aos seres humanos excepcionalmente desatentos tem de haver algo mais do que isso. Sim.

Como dissemos, só podemos imaginar como existente nos primórdios da vida na Terra o tipo mais rudimentar de consciência. É claro que desde então tem havido uma evolução substancial. Saberemos por acaso — talvez seja algo muito difícil de saber — se quaisquer outros animais possuem o nosso tipo de autopercepção?

Esta é muitas vezes considerada a faceta-chave da nossa humanidade, principalmente por tudo o que ela torna possível:

O atributo da autopercepção, que envolve a capacidade do homem para se distinguir a si mesmo como um objeto num mundo de outros objetos para além dele, é [...] crucial para o nosso entendimento dos pré-requisitos da forma de adaptação social e cultural do homem [...] Uma ordem social humana implica um modo de existência que tem significado para o indivíduo ao nível de autopercepção. Uma ordem social humana, por exemplo, é sempre uma ordem moral [...] É a capacidade do homem para ter e desenvolver a autopercepção que torna mecanismos psicológicos inconscientes, tais como a repressão, a racionalização, etc., de uma importância adaptativa para o indivíduo.

Como tudo indica, um peixe, um gato, um cão ou uma ave que se vejam refletidos num espelho encaram essa imagem como a de outro membro da mesma espécie. Se não estiverem habituados a imagens de espelho, os animais machos poderão tentar intimidar a imagem refletida, devem considerá-la um macho rival. A imagem retribui os gestos intimidadores e o animal então foge. Por fim, habitua-se à imagem silenciosa, sem cheiro e inofensiva, e aprende a ignorá-la. Avaliados por este prisma, os animais não parecem lá muito espertos. Diz-se que as crianças humanas só normalmente por volta dos 2 anos de idade percebem que a sua imagem refletida num espelho não é outra criança com jeito para as imitações. Quanto a saberem o que é uma imagem refletida num espelho, os macacos são como os peixes, os gatos, os cães, as aves e os bebês humanos. Não percebem. Mas alguns símios são como nós.

Em 1977 o psicólogo Gordon Gallup publicou um artigo intitulado "A autoidentificação nos primatas". Quando os chimpanzés nascidos em estado selvagem se viam diante de um espelho de corpo inteiro, de início — como os outros animais — pensavam que a imagem era de outro qualquer.

Mas dentro de poucos dias já tinham descoberto que não. Então utilizavam o espelho para se mirarem e para observarem partes do corpo a que não chegavam, olhando por cima do ombro para verem as costas, por exemplo.

Gallup anestesiou-os então e pintou-os de vermelho — nos sítios em que eles, só ao espelho, conseguiam ver-se. Quando recuperaram a consciência e voltaram aos prazeres da auto-observação ao espelho, descobriram rapidamente as marcas vermelhas. Não estenderam o braço para o outro que viam no espelho? Pelo contrário, puseram-se a apalpar o próprio corpo, a tocar repetidamente nas áreas pintadas e a cheirar os dedos. Triplicaram o tempo que dedicavam, todos os dias, a examinarem-se ao espelho.

Entre os outros grandes símios, Gallup descobriu a autopercepção da imagem em orangotangos, mas não em gorilas. Mais tarde descobriu-a em golfinhos. Estamos conscientes, sugere ele, quando sabemos que existimos e temos uma mente quando monitorizamos os nossos próprios estados mentais. Por este critério, concluiu Gallup, os chimpanzés, os orangotangos e os golfinhos estão conscientes e têm mentes.

"No que se refere à fidelidade, não há no mundo animal mais traíçoeiro do que o homem.", afirmou Montaigne. Mas os pirilampus machos interpõem habilmente os seus próprios clarões intermitentes para que a mensagem amorosa dos rivais se torne desagradável às fêmeas.

Certos chimpanzés fêmeas apegam-se vampirescamente às jovens progenitoras do grupo, à espera de uma oportunidade para lhes roubarem e comerem os recém-nascidos. Muitos primatas procuram acasalar subrepticiamente quando o alfa está atento a outra coisa qualquer. São poucas as alianças masculinas feitas ao longo da hierarquia de domínio que se mantêm

uma vez atingido o seu objetivo. A impostura nas relações sociais dos animais e até mesmo a autoilusão nos animais são tópicos emergentes e pródigos da biologia; sobre eles já muitos livros foram escritos.

Os chimpanzés, umas vezes, mentem. E, outras vezes, também tentam desmascarar os que estão a mentir. Este fato permite-nos, sem dúvida, uma breve espreitadela ao interior da sua mente:

Um exemplo particularmente elucidativo é o da duplicidade revelada pelos chimpanzés ao tentarem manter secreto o esconderijo dos alimentos e a perspicácia dos outros para descobrirem o segredo [...] Não se pode — logicamente não se pode dizer mentiras de forma não intencional; até mesmo a ideia de autoilusão envolve o modelo intencional, uma parte do ser a tentar sobrepor-se ao resto. O chimpanzé fingido parece estar a agir sabendo o que os sinais que faz significarão para os outros e, portanto, de forma intencional.



E, contudo, não foi ainda há muito tempo que um filósofo moderno, entre muitos outros, afirmou que "seria disparatado atribuir a um animal uma memória que distinguisse a ordem de acontecimentos do passado e seria disparatado atribuí-la a uma expectativa de qualquer ordem de acontecimentos no futuro. Ele não possui os conceitos de ordem, ou quaisquer outros conceitos."

Como podia ele saber?

O monólogo interior de um chimpanzé não está, sem dúvida, no elevado nível do de um filósofo mediano, mas que eles têm alguma noção de si mesmos, do seu aspecto físico, de quais as suas necessidades, das experiências passadas, das expectativas para o futuro e de como se relacionam uns com os outros — o bastante para efeitos de uma "ordem social" — parece não levantar quaisquer dúvidas.



"A fala é o nosso Rubicão", apregoava o famoso linguista do século XIX Max Müller, "e não há nenhum animal que ouse atravessá-lo." A fala permite que seres humanos amplamente dispersos comuniquem uns com os outros. Permite-

nos testar a sabedoria do passado e liga, pelo tempo, as gerações. É uma ferramenta que nos ajuda a aguçar a nossa acuidade mental, a pensar com mais clareza. É um auxiliar insuperável da memória.

Temos bons motivos para a estimarmos. Muito antes da invenção da escrita já a fala desempenhava um papel importante nos eventos humanos.

Esta é a principal razão que levou Huxley a concluir animadoramente: "

O nosso respeito pela nobreza da humanidade não ficará reduzido pelo conhecimento de que o homem, em substância e estrutura, está ao lado dos animais." Mas quererá isto dizer que os outros animais não devem ter nenhuma linguagem, por simples que ela seja, nem sequer a capacidade para a terem? Agrada-nos a metáfora militarista e defensiva de Müller e a possibilidade que ele parece levantar de que a fala está ao alcance dos "animais" e que só a sua timidez os coíbe.

Uma longa tradição de juízos igualmente confiantes a negarem a linguagem aos animais remonta aos inícios do século das luzes europeu, começando talvez com uma carta de 1649 escrita por René Descartes:

O principal argumento, na minha opinião, que poderá convencer-nos de que os animais são desprovidos de razão é o de que [...] ainda não se provou que nenhum animal tenha chegado a um tal grau de perfeição que lhe permita fazer uso de uma verdadeira linguagem, quer dizer, que seja capaz de nos indicar através da voz ou de outros sinais algo que poderá ser considerado um verdadeiro pensamento, e não um movimento meramente natural, porque a palavra é o único símbolo e a única marca inequívoca da presença de pensamentos ocultos e envoltos pelo corpo; ora todos os homens, os mais estúpidos e os mais idiotas, até aqueles que estão privados dos órgãos da fala, fazem uso desses sinais, ao passo que os animais nunca fazem nada do gênero; esta poderá ser considerada a verdadeira diferença entre homem e animal.

Não resta dúvida de que os chimpanzés conseguem comunicar com uma rica fluência de sinais gestuais e lexigráficos. Já demos uma breve espreitadela ao vigoroso debate científico a respeito da sua capacidade para usarem a linguagem. O nervosismo de certos cientistas em face das afirmações da existência de uma linguagem de chimpanzés revela-se de muitas formas — incluindo a mudança sucessiva das regras depois de o jogo ter começado. Por exemplo, alguns cientistas não aceitaram como linguagem a dos chimpanzés treinados em sinais ameslan devido a uma aparente ausência de negativas e

interrogações. Assim que os chimpanzés começaram a colocar objeções e a fazer perguntas, os críticos descobriram outros aspectos da linguagem que os chimpanzés supostamente não tinham, ao passo que os homens sim, e isso tornou-se então o *sine qua non* da linguagem. Numa escala surpreendente, cientistas e filósofos limitaram-se a afirmar, por vezes com extraordinária veemência, que os símios não podiam utilizar a linguagem e depois ignoraram as provas em contrário, dado que elas contradiziam as suas suposições. A opinião de Darwin, em contrapartida, era a de que certos animais têm a capacidade do uso da linguagem "pelo menos num nível rudimentar e incipiente" e que, se "certas capacidades, como a autopercepção, a abstração, etc., são típicas do homem", constituem "principalmente o resultado da utilização constante de uma linguagem altamente desenvolvida".

Há uma certa controvérsia quanto ao número de palavras com significado e não redundantes que os chimpanzés conseguem pôr numa frase.

Mas é indiscutível que os chimpanzés conseguem manipular centenas de sinais ou ideogramas que lhes foram ensinados pelos homens e que usam estas palavras para comunicarem os seus desejos. Como já aqui dissemos, as palavras podem significar objetos, ações, outros animais e o próprio chimpanzé. Há substantivos e nomes próprios, verbos, adjetivos, advérbios.

Os chimpanzés podem pedir, e conseqüentemente é óbvio que estão a pensar nisso, coisas ou ações não presentes na altura — alimento, por exemplo, ou que lhes façam festas. Existem provas de que — como a letrada em ameslan, Lucy, ou o letrado em lexigramas, Kanzi — conseguem juntar palavras em novas combinações para com isso darem um outro tipo de sentido. Alguns inventam e tendem a aceitar, pelo menos, algumas regras gramaticais simples. Conseguem rotular e classificar objetos inanimados, animais e pessoas, utilizando não apenas as coisas em si, mas também palavras arbitrárias que representam as coisas. São capazes de abstrair. Por vezes, parece que usam a linguagem e os gestos para mentir e enganar e também como um reflexo de uma compreensão elementar de causa e efeito. Conseguem dar um reflexo de si mesmos, não apenas na ação, como com as suas imagens no espelho, mas também na linguagem, como quando uma fêmea chamada Elizabeth estava a cortar uma maçã artificial com uma faca e disse por sinais numa linguagem de peças em que era fluente "Elizabeth maçã cortar".

Sabem, no máximo, apenas cerca de 10% do total de palavras em "inglês básico" ou de quaisquer outros vocabulários mínimos adequados ao quotidiano do homem. Esta diferença foi exagerada — como, por exemplo, por um reputado linguista que argumenta que um número finito de palavras humanas pode ser combinado de modo a gerar um número "infinito" de frases e um número "infinito" de temas comunicáveis, ao passo que os chimpanzés estão amarrados à sua finitude. Com efeito, é indubitável que toda a gama de palavras e ideias

humanas é, para os símios, decididamente finita. Os feitos linguísticos realizados em laboratório por chimpanzés vêm acrescentar-se ao seu próprio repertório de sinais — em gestos, sons e cheiros —, dos quais nós, provavelmente, sabemos muito pouco. "A palavra", o "uso de sinais" que Descartes negava aos "animais", estão claramente presentes em chimpanzés.

Ainda não houve qualquer símio que demonstrasse capacidades linguísticas equiparáveis às de uma criança humana ao entrar para o jardim infantil. No entanto, parecem possuir uma capacidade nítida, quase elementar, para o uso da linguagem. Muitos de nós garantiríamos que uma criança de 2 ou 3 anos que possui um vocabulário e uma destreza verbal comparável à dos mais dotados chimpanzés — por mais gritantes que sejam as suas insuficiências em gramática e sintaxe — possui uma linguagem. Sempre foi um critério convencional nas ciências sociais que a cultura pressupõe a linguagem e que a linguagem pressupõe um sentido do ser. Seja isso verdade ou não, é evidente que os chimpanzés possuem, pelo menos numa forma rudimentar, as três componentes: consciência, linguagem e cultura. Talvez sejam muito menos reprimidos do que nós e não tão inteligentes, mas a verdade é que também eles pensam.

Na maioria, temos esta recordação: estamos deitados no nosso berço depois de acordarmos da nossa sesta. Gritamos pela nossa mãe, a princípio timidamente, mas, se ela não aparecer, fazemos com mais ênfase.

O pânico aumenta. Onde está ela?, por que não vem?, pensamos nós, ou coisa no gênero — embora não por palavras, pois a nossa consciência verbal está ainda quase totalmente por desenvolver. Ela entra no quarto a sorrir, estende-nos os braços e pega-nos ao colo, ouvimos a sua voz melodiosa, cheiramos o seu perfume — e que alívio nos vai no peito!

Estas emoções fortes são pré-verbais — tal como o são muitas das nossas expectativas, paixões, pressentimentos e temores de adultos. Os nossos sentimentos estão lá antes de poderem ser acomodados em perfeitos embrulhos gramaticais que dominaremos e com que lidaremos. Nesses sentimentos e associações tão vagamente recordados podemos vislumbrar algo da consciência e vida emocionais dos chimpanzés e dos nossos antepassados pré-humanos imediatos.

O animal interior

[O] cérebro humano é um instrumento imperfeito construído ao longo de extensos períodos geológicos. Alguns dos Seus níveis de funcionamento são mais primitivos e arcaicos do que outros. As nossas mentes, aprendeu o homem moderno, talvez contenham Sombras estranhas e irracionais do passado sub-humano — sombras que, sob tensão, podem, por vezes, alongar-se e incidir Sombriamente na soleira da porta da nossa vida racional. O homem perdeu a fé do século XVIII na força iluminadora da razão pura, pois veio a saber que não é um animal firmemente racional.

Atemorizamo-nos com a nossa própria natureza obscura, em vez de pensarmos "agora somos homens, e não bichos, temos, pois, de viver como homens", olhamos uns para os outros com cautelosa desconfiança e sussurramos no nosso íntimo: "não confiaremos em ninguém."

O homem é a maldade. O homem é um animal. Veio das trevas dos bosques e das cavernas."

LOREN EISELEY
Darwin's Century

Agora já trouxemos nossa história — o nosso esforço fragmentário para reconstituir algumas anotações da ficha do órfão, para lançarmos um pouco de luz nas sombras — até o limiar do surgimento do homem na Terra. Está na hora de um inventário.

Muitas das trincheiras protetoras, fossos e campos minados arduamente escavados para nos separarem dos outros animais foram já transpostos ou flanqueados. Os que teimam em manter para nós alguma característica definidora única e inequívoca estão tentados a alterar uma vez mais as definições e a erguer uma derradeira linha de defesa à volta dos nossos pensamentos. Se a linguagem dos chimpanzés é limitada, não temos como saber o que eles pensam ou sentem, qual o significado que dão às suas vidas. Não existem da sua autoria, pelo menos até ver, quaisquer autobiografias, ensaios refletidos, confissões, autoanálises ou memórias filosóficas. Se optarmos por determinadas ideias e sentimentos para com isso nos definirmos, não há chimpanzé que possa contradizer-nos.

Por exemplo, podemos apontar para o nosso conhecimento de que um dia

todos nós temos de morrer ou que o sexo origina os bebês, questões amplamente entendidas entre os homens, embora por vezes negadas. Talvez não haja nenhum símio que já se tenha apercebido destas importantes verdades, talvez alguns já. Não sabemos. Mas ocupar sozinha tão homilético pedestal é uma frágil vitória para a espécie humana.

Estas conjecturas ocasionais são questões menores quando comparadas com as arrogantes diferenças atribuídas à humanidade que se esboroaram à medida que fomos sabendo cada vez mais acerca dos outros animais.

Em tão requintado grau de pormenor, os motivos daqueles que preferem definir-nos por esta ou aquela ideia parecem-nos suspeitos, o manifesto do chauvinismo humano.

Comparar os homens com outros animais no que se refere ao comportamento submetido a observação é justo, mas as comparações desfavoráveis com base em relatos na primeira pessoa emanando do interior dos próprios animais, seus relatórios de pensamentos e reflexões, são injustas, dado que ainda não foi aberto na sua vida interior canal algum de comunicação. Ausência de provas não é prova de inexistência. Se pudéssemos entrar na mente de um símio, quem sabe se não descobriríamos muito mais do que imaginamos? — uma questão que foi posta há quase três séculos por Henry St. John, o primeiro visconde de Bolingbroke: "O homem está ligado, pela sua natureza [...] a toda a tribo de animais e tão intimamente com alguns deles que a distância entre as suas faculdades intelectuais e as deles [...] parece ser, em muitos casos, pequena, e parecer-nos-ia possivelmente ainda mais pequena se tivéssemos meios de sabermos o que os motiva, tal como temos de observar as suas ações."

Uma diferença muitas vezes apontada como existindo entre seres humanos e outros animais é a religião. Só os homens têm religião, afirma-se, e isso encerra a questão. Mas o que é a religião? Como poderemos nós saber se os animais a têm? Em *The Descent of Man* Darwin cita o comentário "um cão encara o dono como um deus". Ambrose Bierce definia reverência como "a atitude espiritual de um homem com um deus e de um cão com um homem". O ômega encara o alfa como algo semelhante a um deus e o seu grau de submissão e autoanulamento só em raras religiões existentes é alcançado. É difícil saber até que ponto os cães ou os símios sentem reverência, qual o grau de admiração que marca as suas atitudes para com um "dono" austero ou um alfa bem firmado, se terão algum sentido do que é sagrado, se rezam a pedir perdão e se tentam, de qualquer outra maneira, aplacar e influenciar forças mais poderosas do que eles. Os animais criados, educados e disciplinados por progenitores muito mais fortes e sábios, os animais treinados para se enquadrarem numa hierarquia de domínio e os que, ainda por cima, enfrentam a presença de seres humanos armados com poderes de vida e morte que distribuem recompensas e castigos — esses animais poderão muito bem ter sentimentos próximos dos que nós designamos por

religiosos.

Muitos mamíferos e todos os primatas satisfazem tais requisitos.

É verdade que ao longo da história da humanidade algumas religiões se tornaram algo muito mais do que isso — indo ao ponto de exagerarem no temor, hierarquização e burocracia enquanto serviam de consolo aos mais insignificantes. Alguns, raros, mestres religiosos atuaram como uma consciência para a nossa espécie, inspiraram milhões com o exemplo da sua vida, ajudaram-nos a sair das fileiras babuínicas. Nada disto, porém, contradiz a tese de que uma predisposição religiosa generalizada, pronta a ser posta em uso pela estrutura social local, possa ser um fato corrente no reino dos animais.

Se pudéssemos espreitar o interior da mente do símio em estado selvagem, quem sabe se não descobriríamos — entre um tumulto de outros sentimentos — um de satisfação pelo fato de a sua condição de símio rivalizar com a nossa, de humanos. Qualquer espécie poderá sentir algo idêntico. Trata-se de uma atitude muitíssimo mais adaptativa do que a que lhe está oposta. Se algo do gênero for verdade, então está a ser-nos negada até mesmo a nossa própria característica de autocongratulação por sermos o único animal que faz distinções autocongratulantes.

Se ainda não penetramos o suficiente na alma e na mente de outras espécies e não as estudamos cuidadosamente, podemos estar a imputar-lhes virtudes e forças, assim como vícios e deficiências, que elas, na realidade, não têm. Analisemos este excerto de um poema de Walt Whitman:

*Creio que seria capaz de decidir-me a ir viver com os animais,
eles são tão calmos e contidos,
Passo horas infindáveis a olhar para eles.*

*Eles não se preocupam nem se queixam da sua condição,
Eles não passam noites em claro a lamentar os seus pecados,
Eles não me enjoam debatendo os seus deveres para com Deus,
Nenhum deles está insatisfeito, nenhum deles enlouquecido pela
mania de possuir coisas,
Nenhum deles se ajoelha diante de outro, nem diante do seu
semelhante que viveu há milhares de anos,
Nenhum deles é respeitável nem infeliz em toda a face da Terra.*

Com base nas provas apresentadas neste livro, duvidamos de que alguma das seis diferenças entre outros animais e os homens apontadas por Whitman seja verdadeira — dada, pelo menos, uma pequenina liberdade poética, isto é, no espírito, se não na letra, do poema. Montaigne opinava que, quando concluímos que os outros animais têm "ambição, ciúme, inveja, espírito vingativo,

superstição e desespero", estamos simplesmente a projetar nos bichos as nossas próprias "qualidades doentias", mas isso é ir longe demais, como o demonstra a vida dos chimpanzés.

Enquanto muitos analistas exageraram as diferenças entre homens e "animais" e alertaram para os perigos da antropomorfização, outros, como Whitman e Montaigne, romanearam e sentimentalizaram os animais. Ambos os excessos servem para negar nosso parentesco.

A causa imediata para o êxito dos humanos deve ter alguma coisa que ver com a conjugação da nossa inteligência e talento para fazermos e usarmos utensílios. Certamente a nossa civilização em todo o planeta deve-se sobretudo a estas duas capacidades. Sem elas estaríamos praticamente indefesos. Mas "uma pequena dose [...] de discernimento ou raciocínio entra muitas vezes em cena até em animais muito inferiores na escala da Natureza", escreveu Darwin em *A Origem*. Anos mais tarde realizou uma espécie de estudos minuciosos daquilo que poderia considerar-se um tema pouco promissor, a inteligência das minhocas. Fez-lhes testes de inteligência que envolviam a manipulação de folhas verdadeiras e artificiais. E elas saíram-se muito bem. Os platelmintos conseguem percorrer um labirinto simples só para obterem uma recompensa; até os vermes possuem um grau de inteligência. Os tentilhões das Galápagos, estudados por Darwin na viagem do *Beagle*, usam galhos para tirarem de dentro dos ramos as larvas que vivem na madeira; até as aves têm uma tecnologia rudimentar.

É certo que não podíamos ter inventado a civilização sem a inteligência e a tecnologia. Seria, no entanto, injusto considerar a civilização a característica definidora da nossa espécie ou determinante do nível de inteligência e destreza manual necessário para essa definição, principalmente pelo fato de os primeiros 99% da permanência do homem na Terra se terem passado em estado selvagem. Nessa altura, como agora, já éramos humanos, mas nem sequer sonhávamos com a civilização. Contudo, os restos fósseis dos humanos e homínideos mais antigos — que remontam, não a umas centenas de milhares, mas a milhões de anos — vêm muitas vezes acompanhados de utensílios de pedra. Já tínhamos os dotes, pelo menos em certa medida. Só não tínhamos ainda chegado à civilização.

O contraste entre a tendência dos homens para usarem utensílios e a ausência do uso dos mesmos em tantos outros animais tornava tentadora a hipótese de nos definirmos como o animal que usa utensílios ou que faz utensílios — como

parece ter sido pela primeira vez sugerido por Benjamim Franklin, um dos membros da Sociedade Lunar de Josiah Wedgwood e Erasmus Darwin. No dia 7 de Abril de 1778 James Boswell confessa a sua admiração pela definição proposta por Franklin. O sempre mal-humorado e por vezes excessivamente prosaico Samuel Johnson contrapõe: "Mas há muitos homens que nunca fizeram um utensílio; e, na hipótese de um homem sem braços, esse não pode fazer nenhum utensílio." Coloca-se novamente a questão: se tivermos de definir um ser humano, devemos apontar características que, sem exceção, todos os seres humanos possuam ou aquelas que possam estar presentes apenas potencialmente? E, se a hipótese for esta última, quem sabe quais as características que poderão fazer latentes em outros animais ainda não totalmente trazidas à superfície por circunstâncias ou necessidades?

Com um ar indiferente, natural, sobrecarregada com o peso da cria (que, abraçada ao seu peito, se agarra com força ao pelo), ela apoia cuidadosamente o fruto de casca dura no tronco de árvore e abre-o com uma pancada — usando um utensílio de pedra que procurou para o efeito.

Martelo e bigorna. Não se acende nenhuma lâmpada acima da sua cabeça.

Não adota a posição do pensador, não há nada que sugira a eminência de uma descoberta fruto da reflexão, nenhum momento de revelação nem toadas de Assim Falava Zaratustra. É apenas mais um ato de rotina, uma coisa banal que os chimpanzés fazem. Só os homens, que sabem onde os utensílios podem levá-los, consideram isso espantoso.

Embora muitos chimpanzés não sejam literalmente umas sumidades, são capazes de usar utensílios. E não só: são capazes de premeditar o uso de utensílios — adquirir agora um utensílio para alguma ação que tencionam realizar mais tarde. Percorrem enormes distâncias para irem buscar o tipo certo de pedra ou pau e depois arrastam-no até casa. Parece terem tido sempre em mente o fim a que ele se destina.

"Tem-se dito muitas vezes", escreveu Darwin em *The Descent of Man*, "que não há nenhum animal que use utensílios, mas o chimpanzé em estado selvagem parte um fruto, algo como uma avelã, com uma pedra." A sua fonte foi o minucioso mas susceptível observador de chimpanzés da época vitoriana, o Dr. Thomas Savage. Os chimpanzés partem regularmente as cascas duras de sementes e nozes com uma pedra, como martelo, em cima de uma bigorna de pedra ou madeira, e transportam as pedras adequadas quase ao longo de um quilómetro para esse fim.

Outras vezes utilizam paus como quebra-nozes. Na floresta Tai da Costa do Marfim os chimpanzés selecionam uma determinada marreta, trepam a uma árvore de cola, colhem as nozes melhores e abrem-nas servindo-se do ramo como bigorna e do pau como martelo'. As fêmeas têm mais tendência a usar a técnica do pau e bigorna do que os machos e são nisso melhores do que eles.

Qual o nível de dificuldade existente na caça às térmitas realizada pelos chimpanzés? Qual o grau de destreza intelectual e manual exigido?

Suponha que é abandonado, nu, na Reserva de Gombe, na Tanzânia, e, quer goste, quer não, descobre que as térmitas são o seu principal recurso contra a subnutrição ou a fome. Sabe que elas são uma fonte excelente de proteínas; sabe que em muitas regiões do Globo há pessoas dignas de todo o respeito que as comem regularmente. Consegue então pôr de lado quaisquer relutâncias que possa sentir. Mas apanhá-las, uma a uma, não vai compensar o esforço. A menos que tenha a sorte de as encontrar quando elas se encontram reunidas, terá de fazer um utensílio, introduzi-lo várias vezes na termiteira com um metro de altura, enfiá-lo na sua boca e, com os dentes e a língua, arrancar-lhe as térmitas que vieram agarradas à medida que puxa o utensílio para fora da boca. Seria capaz de fazê-lo tão bem como um chimpanzé?

O antropólogo Geza Teleki tentou descobrir. Passou vários meses em Gombe sob a tutela de um chimpanzé chamado Leakey, que era perito nessa técnica. Teleki relatou as suas descobertas num célebre artigo científico chamado "Chimpanzee subsistence technology".

As térmitas, em Gombe, saíam sobretudo à noite; antes do amanhecer, muravam habilmente todas as entradas dos seus morros. Os chimpanzés iniciavam normalmente a sua caça começando por eliminar essas barreiras, raspando-as com as mãos. A investigação de Teleki começou por aí:

Tendo observado repetidamente os chimpanzés que se aproximavam de um morro, ao descobrir que faziam uma rápida análise visual da superfície, mantendo-se em cima ou ao lado dele, e estendiam o braço num gesto firme — com um nível elevado de acuidade prevista — para destaparem um túnel, senti-me de pronto impressionado com a aparente facilidade com que os túneis podiam ser localizados. Ao tentar aprender a técnica, apliquei vários procedimentos experimentais: examinar ao mínimo pormenor todas as fendas, saliências, depressões e outros traços "topográficos" existentes no barro.

Mas, após semanas de busca inútil de pistas essenciais, tive de recorrer à tática de raspar a superfície dos morros com um canivete até que, inadvertidamente, pus um túnel a descoberto. A minha incapacidade para descobrir algumas características físicas que pudessem servir de pistas visuais levou-me, finalmente, a concluir que os chimpanzés devem ter um conhecimento muito além das minhas expectativas. [...] A única hipótese que, nesta altura, parece explicar razoavelmente os fatos observados é que um chimpanzé adulto deve saber (tendo memorizado?) qual a localização de cem ou mais túneis nos morros que lhe são mais familiares. Além disso, estando essa sondagem intensiva limitada a uma curta estação do ano, a possibilidade de os chimpanzés reterem mentalmente um mapa das

caraterísticas interiores do morro durante o intervalo de dez meses deve também ser considerada. Que os chimpanzés necessitam de um longo período de aprendizagem (isto é, 4 a 5 anos) até se tornarem peritos nesta técnica [...] e que certos indivíduos, segundo se sabe, possuem a capacidade de reter durante muitos anos informações específicas, são fatos que vêm apoiar substancialmente esta tese.

A seguir, Teleki investigou a questão da escolha da matéria-prima para a confecção da sonda termítica:

Quando executada por chimpanzés experientes, o processo de escolha parece enganosamente simples. Após uma breve inspeção visual à vegetação que o rodeia, um chimpanzé costuma estender a mão e, com toda a destreza, arranca um galho, uma haste de videira ou de erva. Por vezes, o indivíduo tem de se afastar do morro alguns passos para ir buscar uma sonda apropriada, sendo, nalguns casos, inicialmente selecionados dois ou três objetos. Estes serão rapidamente examinados e descartados até um deles revelar possuir determinadas especificidades, ou então são levados vários até junto do morro para uma seleção posterior. Sempre que tal acontece, a seleção é feita de forma rápida, quase caudal, e inicia-se a sua modificação, se necessário for. Não se conhecendo os pormenores envolvidos nestas manobras, é fácil desvalorizar a proficiência necessária para as efetuar.

Os chimpanzés devem saber, pela experiência, avaliar as propriedades de um objeto antes de o utilizarem na sondagem, pois o grau de erro na escolha das sondas não é elevado [...] Quando se usa a sonda para apanhar térmitas, as especificidades são, na realidade, surpreendentemente determinantes: se a haste de videira ou erva escolhida for demasiado maleável, dobra-se e encolhe (tipo acordeão) quando introduzida num túnel sinuoso; se, por outro lado, o objeto for demasiado rijo ou quebradiço, prende-se nas paredes do túnel e, das duas uma, ou se parte ou não consegue atingir a profundidade necessária [...]

Não obstante os meses de observação e imitação de chimpanzés adultos na escolha de sondas com uma facilidade, rapidez e precisão invejáveis, não consegui atingir o seu nível de competência. Inépcia semelhante só se observa em chimpanzés com idades inferiores aos 4 ou 5 anos.

Finalmente, pondo de lado as dificuldades da descoberta das entradas dos túneis e da confecção dos utensílios, Teleki dedicou-se à aprendizagem do uso de um utensílio corretamente confeccionado:

Passei muitas horas introduzindo sondas, fazendo as respetivas pausas e tirando-as outra vez cá para fora — sem apanhar uma única

térmita. Só após algumas semanas de uma ineficácia quase total [...] é que comecei, por fim, a perceber qual era o problema que ali se punha [...] Com vista a recolher estas térmitas subterrâneas, o objeto de sondagem tem de ser primeiro introduzido cuidadosa e habilmente até uma profundidade entre 8 e 16 cm com as devidas torções do pulso para que o objeto se desloque pelo sinuoso canal. A sonda deve então ser delicadamente posta a vibrar com os dedos durante a pausa estabelecida, pois sem este movimento as térmitas não serão estimuladas a fincarem firmemente os dentes na sonda. Contudo, se a vibração for demasiado prolongada ou intensa, há grandes hipóteses de a sonda ser cortada pelas mandíbulas [das térmitas] quando ainda se encontra dentro do túnel. Quando estes atos preliminares são executados corretamente, a sonda, agora supostamente com dezenas de térmitas lá agarradas, pode ser retirada do túnel. Uma vez mais há pormenores a cumprir. Se o objeto for puxado de forma demasiado rápida ou desajeitada, o mais provável é os insetos resvalarem para as paredes do túnel, do qual sairá então apenas uma sonda esfiapada.

Os movimentos da mão devem ser razoavelmente, mas não demasiadamente velozes, e, uma vez iniciados, deverão manter-se uniformemente fluidos e graciosos. Se o túnel for particularmente tortuoso (caraterística que poderá ser avaliada durante a introdução da sonda), o êxito da caçada é assegurado por uma lenta torção do punho enquanto se puxa a sonda para fora.

É um pouco assustador descobrir — tendo como base essa mesma tecnologia tão apregoadamente definidora da superioridade humana, que após meses de aprendizagem os cientistas humanos não conseguem resultados tão bons como os chimpanzés pré-adolescentes. Teleki encarou os seus desaires com generosidade e bonomia. Nos agradecimentos que faz no final do artigo, entre os endereçados a várias organizações pelo apoio financeiro e logístico, surge esta frase: "Estou, além disso, mais do que grato ao paciente e tolerante Leakey, cujos dotes na recolha de térmitas tão superiores são aos meus."

A forma como os chimpanzés ensinam as crias a partir as nozes e a apanhar térmitas é descontraída — pelo exemplo, e não mecanicamente.

O aluno manuseia os utensílios e experimenta diversas abordagens, em vez de copiar servilmente todos os movimentos da mão do instrutor. Aos poucos, a técnica vai melhorando, razão pela qual os chimpanzés foram acusados de não possuírem de fato uma cultura. (Ironicamente, enquanto um grupo de cientistas nega a linguagem dos chimpanzés porque — como já atrás referimos — são, a seu ver, demasiado imitadores, um outro grupo de cientistas nega-lhes uma cultura por eles não serem, na sua opinião, suficientemente imitadores.) O estilo de aprendizagem do célebre físico Enrico Fermi consistia em pedir aos colegas que lhe descrevessem os problemas que tinham resolvido recentemente, mas sem lhe revelarem as soluções: ele só conseguia entender o problema

resolvendo-o ele próprio. A aprendizagem pela prática é — na ciência e na tecnologia, assim como em muitas outras atividades humanas — muito mais eficaz do que a aprendizagem de cor. Saber, como os chimpanzés sabem, que existe um problema e que ele pode ser resolvido com os utensílios disponíveis é meio caminho andado. Os babuínos de Gombe comem térmitas, mas praticamente só durante o período de duas ou três semanas em que os insetos migram. É vê-los então nessa altura todos juntos a meter sofregamente os insetos à boca e a dar pulos ao ar para os apanharem em voo. Em épocas de maior escassez os babuínos são escorraçados para longe de qualquer termiteira por um grupo de chimpanzés que lá chegue. Por vezes, os desalojados babuínos vão sentar-se a uma curta distância para observarem soturnamente os chimpanzés, que, com os seus utensílios, trabalham afanosamente em cima do morro. Quando os chimpanzés se dão por satisfeitos, deixam ficar na base do morro as hastes e caniços previamente afeiçoados. Nunca se viu, no entanto, um babuíno a tentar servir-se de um utensílio abandonado muito embora isso lhes prolongasse a época das térmitas de semanas para meses.

Aparentemente, os babuínos não possuem essa habilidade. Não são bastante espertos. Se calhar, os seus cérebros são pequenos demais.

Assim como os chimpanzés são muito melhores do que os babuínos a apanhar térmitas, também certos humanos das sociedades pré-industrializadas, que comem térmitas regularmente, são muito melhores do que os chimpanzés. Abrem buracos nas termiteiras, fumigam-nas ou inundam-nas de água. Uma das práticas mais requintadas consiste — batendo com a língua na palato ou então tocando levemente na superfície do morro com dois pedaços de madeira — em imitar o som de pingos de chuva, os quais instigam as térmitas a saírem do ninho. Nunca se viu nenhum chimpanzé a utilizar estas técnicas. Se calhar, não são suficientemente espertos. Se calhar, os seus cérebros são pequenos demais.

O que consideramos mais interessante é a sobreposição. Alguns chimpanzés nem sequer têm a tecnologia da sonda e na apanha das térmitas não são muito melhores do que os babuínos. Outros estão equipados com uma tecnologia bem desenvolvida, ainda que rudimentar, em que muitos passos têm de ser cumpridos corretamente e na sequência certa para que o método resulte — tão boa como muitas culturas humanas, embora nem de longe tão boa como algumas outras. Existem sociedades humanas que dificilmente atingem os mais elevados padrões dos chimpanzés na coleta de térmitas e outras apenas equiparáveis aos babuínos. Não há aqui pelos vistos, fronteiras nítidas que separem babuínos de chimpanzés ou chimpanzés de homens.

Os chimpanzés também deixam cair galhos de árvores em cima dos intrusos e bebem água com a ajuda de folhas. Muito embora não possamos considerá-los animais meticulosa ou obsessivamente asseados, sabe-se que os chimpanzés utilizam folhas como papel higiênico ou lenços e galhos como escovas de dentes.

Servem-se de paus para desenterrarem raízes, para examinarem os animais que estão dentro de tocas ou buracos de árvores e — tal como um croupier a uma mesa de jogo — puxarem para junto de si frutos a que não chegam com a mão. Se fossem capazes de manufaturar utensílios mais complicados, teriam certamente a inteligência e a destreza para os utilizarem: nos jardins zoológicos há chimpanzés que tentam roubar as chaves do bolso do tratador. Quando são bem sucedidos, conseguem muitas vezes abrir a jaula. Como nós, podem, por vezes, usar a inteligência para soltarem as amarras.

Os chimpanzés machos gostam de atirar com coisas — o que estiver a jeito, geralmente paus e pedras. (Tal como os moradores das repúblicas de universitários, de vez em quando também atiram alimentos.) As fêmeas mostram-se muito menos interessadas no lançamento de projéteis. Os chimpanzés seriam capazes de atirar pedras aos visitantes que os olham de boca aberta num jardim zoológico tradicional — se tivessem pedras.

Nesse caso, só lhes restam as fezes. Quando lhes colocam à frente um leopardo mecânico, com um aspecto bastante real, os chimpanzés selvagens, após uns instantes de frenética reafirmação em que gritam, se abraçam e se montam uns aos outros, vão logo procurar os cacetes apropriados para matarem a efígie à paulada — ou pelo menos até lhe fazerem sair o recheio. Ou então lançam-lhe uma saraivada de pedras.

(Na mesma situação, os babuínos atacam furiosamente o leopardo, mas sem sequer pensarem em usar cacetes. É que os babuínos não percebem nada de utensílios.) Os chimpanzés já têm provocado desmaios ou mortes com as pedras que atiram. Revelam uma boa pontaria nos seus lançamentos. Onde eles são fracos é no alcance: nestes confrontos com presas ou pares hostis, as pedras lançadas só atingem os alvos numa pequena percentagem das vezes. Os machos adolescentes, em situações idênticas, também não se saem muito melhor. Mas, ainda que não certa, uma saraivada de pedras pode ser desmoralizadora.

É preciso distinguir entre usar utensílios e fazer utensílios.

Muitos cientistas admitiram o uso de utensílios por outros animais e, seguindo Benjamin Franklin, definiram o homem como sendo o único animal que os faz; se há manufatura de utensílios, aventou-se, a linguagem não deve estar muito atrás. Mas a indústria de caça de térmitas dos chimpanzés deixa bem claro que eles, com uma dose considerável de reflexão prévia, tanto fazem como usam utensílios.

Possuem também uma rudimentar indústria pedreira, embora, tanto quanto se sabe, não fabriquem utensílios de pedra no seu estado selvagem. Mas em cativeiro Kanzi — o chimpanzé-anão linguisticamente dotado —, imitando os modelos humanos, bateu com várias pedras umas nas outras para obter lascas aguçadas, que depois usou para cortar um cordel e conseguir abrir uma caixa que estava cheia de alimento.

(Trata-se de uma sequência de causalidade com, pelo menos, cinco passos.) Desde que suficientemente aguçada para cortar o cordel, Kanzi optava geralmente pela primeira faca de pedra rudimentar que obtinha. Mas, quanto mais grossa fosse a corda, maior e mais aguçada era a faca que fazia".

As provas do jeito que os chimpanzés têm para combinar propositadamente objetos para fabricarem utensílios estão, aliás, à nossa vista desde há décadas:

Entre 1913 e 1917, Wolfgang Kohler conduziu uma série de estudos e experiências sobre a inteligência dos chimpanzés num aldeamento do Norte da África. Num dos estudos, um chimpanzé macho, Sullan, foi levado para uma sala onde, num dos cantos, estava uma banana presa a um cordel pendurado no tecto. Fora também colocado no centro da divisão um grande caixote de madeira aberto em cima. Sultan tentou primeiro chegar ao fruto por meio de saltos, mas isso rapidamente se revelou inútil. Pôs-se então "a andar nervosamente de um lado para o outro; de repente, parou diante do caixote, pegou-o, virou-o ao contrário [...] bem embaixo do objetivo [...] subiu no caixote [...] e, pulando lá em cima com todas as suas forças, arrancou a banana". Alguns dias depois Sultan foi levado para uma sala com um teto muito mais alto, no qual havia novamente uma banana suspensa, assim como algumas caixas e um pau. Não tendo conseguido chegar à banana só com o pau, Sultan sentou-se "com um ar de fadiga [...] olhou em volta e coçou a cabeça". Pôs-se então a olhar para as caixas e de repente, de um salto, pegou uma caixa e um pau, empurrou a caixa para baixo da banana, esticou o pau e derrubou a fruta. Kohler ficou impressionado com o período de aparente reflexão que antecedeu a solução achada por Sultan, bem como com a sua repentina e determinada atuação. Este tipo de comportamento "introvisivo" contrastava, aparentemente, com outras formas de aprendizagem que se desenvolvem gradualmente e dependem do reforço.

Não é difícil imaginar um chimpanzé particularmente introvisivo a interrogar-se se não haverá outra maneira qualquer de fazer com que uma lasca de pedra corte melhor ou com que um projétil vá mais longe.

Dado que os avanços na tecnologia humana são um continuum, escolher um determinado fato assinalável — o domínio do fogo, por exemplo, ou a invenção do arco e da flecha, da agricultura, dos canais, da metalurgia, das cidades, dos livros, do vapor, da eletricidade, das armas nucleares ou dos voos espaciais — como padrão de análise da nossa humanidade seria não apenas um ato arbitrário, como excluiria também da humanidade todos os nossos antepassados que viveram antes de ser feita a tal invenção ou descoberta escolhida. Não há nenhuma tecnologia especial que faça de nós humanos; quando muito poderia ser

apenas a tecnologia em geral ou uma propensão para a tecnologia. Mas isso partilhamos nós com outros.

Tal como nós, os primatas não humanos não são todos iguais. Variam nitidamente de indivíduo para indivíduo, de grupo para grupo. Alguns, como Imo, são gênios da tecnologia. Outros, como os macacos machos agarrados à hierarquia, mantêm-se inutilmente antiquados e presos às mesmas condutas. Uma população de chimpanzés parte as nozes, outras não. Algumas caçam térmitas, outras apenas formigas. Um usam hastes de erva e de videira para atraírem os insetos cá para fora, outras paus e galhos. As fêmeas preferem usar martelos e bigornas, os machos preferem atirar pedras. Nenhum deles, tanto quanto se sabe, já alguma vez se serviu de um pau para escavar uma raiz ou um tubérculo nutritivos, embora isso possa ser possível e adaptativo. Certos indivíduos consideram a tecnologia incompatível ou intelectualmente demasiado desgastante e nunca a utilizam, não obstante as vantagens nítidas obtidas por outros membros do seu grupo que se sentem à vontade com essa tecnologia. Alguns grupos numerosos nem sequer têm alguma tecnologia. "Tenho vergonha de dizer", comenta um observador de uma comunidade de chimpanzés do Uganda, "que os chimpanzés de Kibale são, aparentemente, os broncos do mundo dos chimpanzés." E avança a hipótese de que a vida em Kibale seja demasiado fácil e os recursos alimentares demasiado fartos para que o desafio das privações provoque a reação tecnológica.

Os chimpanzés são espertos. Trazem na mente precisos mapas mentais do seu território. Parecem saber a produtividade sazonal de alimentos vegetais e reúnem-se num determinado sector periférico do território para colherem uma pequena reserva de frutos e vegetais maduros. Possuem uma cultura, uma medicina e uma tecnologia rudimentares. Têm uma capacidade espantosa para aprenderem uma linguagem simples. Sabem fazer planos para o futuro. Pensemos novamente nos dotes sensoriais e cognitivos necessários para se vencer na vida social dos chimpanzés.

Talvez identifiquemos uma dezena de caretas e respetivos significados.

Devemos lembrar-nos do que cada um destes indivíduos fez para nós, ou por nós, no passado. Devemos entender as fraquezas, as fragilidades e ambições de potenciais aliados e rivais. Temos de ser rápidos na ação.

Temos de ser muito flexíveis. Mas, se tivermos tudo isso, haverá, provavelmente, muito mais neste mundo que, mais tarde ou mais cedo, conseguiremos descortinar e mudar.

Quão totalmente apagaram os chimpanzés a lista de características apontadas como unicamente humanas! — autopercepção, linguagem, ideias e sua associação, razão, comércio, lazer, escolha, coragem, amor e altruísmo, riso, ovulação dissimulada, beijo, sexo em posição frontal, orgasmo feminino, divisão do trabalho, canibalismo, arte, música, política e bipedismo sem penas, além do uso e fabrico de utensílios e muitas coisas mais. Os filósofos e os cientistas propõem confiantemente características tidas como unicamente humanas, e os símios, com toda a naturalidade, deitam-nas por terra — fazendo ruir a pretensão de que os homens constituem alguma espécie de aristocracia biológica entre os seres da Terra. Somos, pelo contrário, mais parecidos com os novos-ricos, ainda não totalmente adaptados ao nosso recente estatuto elevado, inseguros daquilo que somos e tentando colocar a maior distância possível entre nós e as nossas humildes origens. É como se os nossos parentes mais próximos, só pelo fato de existirem, estarem a refutar todas as nossas explicações e justificações. Por isso, para contrabalançar a arrogância e o orgulho dos homens, convém-nos que ainda haja macacos na Terra.

Grande parte deste comportamento dos chimpanzés só recentemente foi descoberta. Terão, sem dúvida, outros talentos que até agora nos passaram despercebidos. Nós, seres humanos, somos observadores tendenciosos, com interesses a defender na resposta. A cura para esta doença é uma maior informação. Mas o estudo do comportamento dos primatas, tanto em laboratório como em estado selvagem, é em geral parca e relutantemente financiado.

Se insistimos nas diferenças absolutas, em vez de relativas, não encontramos, pelo menos até agora, qualquer característica que distinga a nossa espécie. Não devíamos, pois, esperar, sobretudo quanto aos nossos parentes chegados, que as diferenças sejam de grau e não do gênero? Não será isso que a evolução nos ensina? Se exigirmos que apenas nós possuamos utensílios, cultura, linguagem, comércio, arte, dança, música, religião ou uma inteligência conceptual, não compreenderemos quem somos. Se, pelo contrário, estivermos dispostos a admitir que o que nos distingue dos outros animais é uma propensão em maior grau e outra em menor, então já faremos alguns progressos. Depois, se o desejarmos, já poderemos orgulhar-nos do intenso desabrochar de aptidões primatas que ocorreu na nossa espécie.

Quanto mais pesado for um animal, mais matéria deve o seu cérebro controlar e, portanto — dentro de certos limites —, maior tem de ser o seu

cérebro. Isto aplica-se entre espécies, embora não entre indivíduos de uma dada espécie. Uma espécie com um cérebro muito maior em relação ao peso do corpo — principalmente nos seus centros cerebrais superiores — tem boas hipóteses, num certo nível, de ser mais inteligente.

Com efeito, comparando o peso dos corpos, os homens tendem a ter cérebros maiores do que os outros primatas, os primatas do que outros mamíferos, os mamíferos do que as aves, as aves do que os peixes, os peixes do que os répteis. Existe uma certa dispersão de dados, mas a correlação é clara. Corresponde bastante bem à vulgarmente aceite (pelo homem, claro) ordem hierárquica da inteligência animal. Os mamíferos mais primitivos tinham cérebros significativamente maiores do que os seus contemporâneos retilíneos com peso idêntico e os primatas mais primitivos eram, igualmente, bem dotados em comparação com outros mamíferos. Nós provimos de seres animais com grandes cérebros.

Os adultos humanos que pesam apenas um pouco mais do que os chimpanzés adultos possuem, no entanto, cérebros três ou quatro vezes mais maciços. Um bebé humano com poucos meses de idade tem já um cérebro maior do que um chimpanzé crescido. Parece muito provável que nós sejamos significativamente mais inteligentes do que os chimpanzés por termos um cérebro significativamente maior — apesar de os corpos pesarem quase o mesmo. Para um fator de aumento entre três e quatro no peso do cérebro, o tamanho do cérebro (o seu perímetro, digamos) deve aumentar cerca de 50%. O cérebro humano não representa, porém, inteiramente o de um chimpanzé aumentado a uma escala proporcional. Não obstante as opiniões de Huxley, há um pedacinho de arquitetura cerebral — não muito grande, mas há — que os homens têm e os outros primatas, pelo menos na sua maioria, não têm. Sugestivamente, parece estar, em parte, relacionado com a fala.

Há certas partes do cérebro que são, proporcionalmente, muito maiores nos homens do que em outros primatas. O córtex, em geral, responsável pelo pensamento, é proporcionalmente muito maior nos homens do que nos chimpanzés (ou nos nossos antepassados primatas não humanos), assim como o cerebelo, cuja missão é manter-nos firmes sobre os nossos (dois) pés. Os lóbulos frontais são muitíssimo mais proeminentes nos homens do que nos chimpanzés; considera-se que desempenham um papel importante na antevisão das consequências futuras de uma ação presente no planeamento antecipado.

Seja como for, as distinções apontadas quanto à anatomia cerebral devem ser encaradas com cautela: há muitos primatas que ainda não foram estudados com a minúcia necessária e pode haver por isso muitas afirmações incorretas. Por exemplo, nos homens, diferentes informações e diferentes capacidades são, respetivamente, armazenadas e controladas pelos dois hemisférios do córtex cerebral — uma descoberta surpreendente que surge de pacientes em que foi

cutado o emaranhado de fibras neurais que ligam os dois hemisférios do cérebro. Esta assimetria, chamada "lateralização", está relacionada com a falta e, discutivelmente, com a utilização de utensílios. Donde o conceito que se criou tenha sido o de que apenas os cérebros dos homens estão lateralizados.

Descobriu-se então que as aves canoras tinham as suas melodias armazenadas quase exclusivamente apenas num dos hemisférios do seu cérebro e que havia lateralização em chimpanzés que haviam aprendido uma linguagem.

Em todo o caso, as diferenças qualitativas entre o cérebro dos chimpanzés e o dos homens, se as houver, são poucas e ténues.

Então a coisa resume-se apenas a isso? É uma questão de darmos aos chimpanzés um cérebro maior e a faculdade do discurso articulado, tirar-lhes talvez um pouco de testosterona, eliminar a publicidade feita à ovulação, sobrecarregá-los com mais algumas inibições, fazer-lhes a barba e um corte de cabelo, pô-los de pé apoiados nas patas traseiras e fazê-los sair das árvores à noite? Será que, assim, seriam indistinguíveis dos homens mais primitivos?

A possibilidade de que talvez não sejamos "mais do que" modelos de luxo de símios, que as diferenças entre eles e nós possam ser quase inteiramente diferenças de grau e não de género e que as diferenças de género, se as houver, talvez sejam indefiníveis — tudo isto deu azo a um profundo constrangimento desde os primeiros tempos em que a evolução humana começou a ser seriamente encarada. Poucos anos após a publicação de *A Origem das Espécies* Huxley escreveu:

[Sendo] como é meu desejo chegar junto do leque mais amplo do público inteligente, seria uma cobardia desleal ignorar a repugnância com que a maioria dos meus leitores, provavelmente, encararão as conclusões às quais o estudo mais cuidadoso e consciencioso que me foi possível efetuar me levou.

Ouvirei, vindo de todos os lados, o protesto: "Somos homens e mulheres, não apenas uma espécie melhorada de macacos, com pernas um pouco mais compridas, mais compactos nos pés, e maiores em cérebro do que os seus brutos chimpanzés e gorilas. A força do saber — a consciência do bem e do mal —, a piedosa ternura do afetos humanos, elevam-nos acima de toda e qualquer verdadeira associação com os bichos, por mais intimamente que possam parecer estar próximos de nós."

A isto poderei apenas responder que o brado seria muitíssimo justo e teria a minha própria e total adesão se pelo menos fosse relevante. Mas não sou eu quem procura basear a dignidade do homem no seu dedo grande do pé ou insinuar que estamos perdidos se um macaco tiver um hipocampo menor [no seu cérebro]. Pelo contrário, fiz todos os possíveis para me livrar dessa vaidade [...]

Foi-nos efetivamente dito por aqueles que assumem a autoridade nestas questões [...] que a crença na unidade da origem do homem dos animais envolve o embrutecimento e a degradação do primeiro. Mas será realmente assim? Não poderá uma criança sensível, com argumentos óbvios, refutar os dos frívolos retóricos que desejam à força impor-nos esta conclusão? Será realmente verdade que o poeta, o filósofo ou o pintor, cujo gênio é a glória da sua época, lhe veja negado o seu elevado estatuto pela incontestável probabilidade histórica, para já não dizer certeza, de ser o descendente direto de algum selvagem nu e animalesco cuja inteligência chegou apenas para o tornar um pouco mais astuto do que a raposa e, de longe, muito mais perigoso do que o tigre?

Suponha o leitor que tem um computador pessoal. É mais ou menos do tamanho de uma máquina de escrever, está colocado sobre a sua secretária e consegue bater, em cálculo, uma qualquer centena de matemáticos.

Não havia nada remotamente parecido na Terra apenas há algumas décadas atrás. Baseando-se no potencial deste modelo, o fabricante introduz-lhe uma variante relativamente pequena com um microprocessador mais rápido e mais potente e alguns periféricos novos. Não se trata, é claro, de um feito tão notável como a própria invenção do computador pessoal. Só que o leitor vem a descobrir que o novo computador pode executar um leque de funções que o velho não podia. Consegue resolver certos problemas num espaço de tempo razoável e que, anteriormente, teriam levado — tanto quanto se sabe — uma eternidade.

Há toda a espécie de problemas que podem agora resolver-se e que dantes nem sequer tinham abordagem. Se, porém, a resolução destes problemas foi de certa forma importante para a sobrevivência do computador pessoal, não tarda que haja um grande número de computadores pessoais com essas capacidades acrescidas. Talvez a nossa singularidade não seja mais do que, ou apenas um nadinha mais do que isto: uma potencialização de capacidades preexistentes e bem definidas para o engenho inventivo, a antevisão, a linguagem e a inteligência em geral num grau suficiente para transpor um limiar na nossa aptidão de entender e transformar o mundo.

Mesmo assim, consoante aquilo a que está ligada, uma maior capacidade racional não tem de — necessariamente e em todas as circunstâncias — ser adaptativa e melhorar a sobrevivência. "A razão, mais do que qualquer outra coisa, é do homem, afirmou Aristóteles. Mark Twain contrapôs:

"Creio que isso permite debate [...] [A] mais forte acusação à inteligência [do homem] é o fato de ele, com tal registro [histórico] a anteceder-lo, se considerar, placidamente, o animal superior."

Se imaginarmos que somos pura ou mesmo principalmente seres racionais, nunca viremos a conhecer-nos.

Somos fracos demais para destruir ou causar sérios danos ao planeta ou para eliminar toda a vida na Terra. Isso fica muito além de nossas forças. Mas o que podemos fazer é destruir a nossa civilização global e, apenas uma possibilidade, alterar o ambiente o bastante e com isso tornar a nossa espécie, juntamente com muitas outras, extinta. Até mesmo em níveis muito aquém daqueles que poderão causar nossa própria extinção, a tecnologia deu-nos poderes impressionantes — os nossos antepassados tê-los-iam considerado divinos. Trata-se, meramente, da verificação de um fato. Não é um protesto e a sua intenção não é definir-nos. Leva-nos, porém, novamente à questão de saber se temos algum voto na matéria ou se existe alguma parte da nossa natureza, profundamente enterrada, que, não obstante a relativa inteligência e esperança da nossa espécie, venha mais cedo ou mais tarde a optar pelo pior.

"Estamos conscientes de um animal que existe dentro de nós", escreveu Henry David Thoreau, no qual desperta à medida que a nossa natureza mais elevada mergulha no sono." A ideia é, de certa forma, óbvia; surge até da mais superficial introspecção. Remonta, pelo menos, a Platão, que descreveu a forma como, nos sonhos, "quando a parte mais terna da alma mergulha no sono e a razão é retirado o controle [...] o bicho selvagem que há em nós [...] torna-se feroz." Esse bicho selvagem, prossegue Platão, "rejeitará, nesses momentos, toda a vergonha e prudência e não se deterá diante de nada" — incluindo o incesto, o assassino e "os alimentos proibidos". A ideia do animal dentro de nós nos é também familiar vinda de Sigmund Freud, que lhe chamou o id, termo latino para o pronome neutro da língua inglesa it, e da neurofisiologia, começando pelo trabalho de J. Hughlings Jackson. Poderá encontrar-se uma corporização mais recente na perspectiva do neurofisiólogo Paul MacLean, que situa muitos dos centros controladores do sexo, agressão, domínio e territorialidade numa parte mais interior e antiga do cérebro chamada complexo-R — sendo o "R" de réptil, pois temos em comum com os répteis, os quais estão desprovidos de grande parte de um córtex cerebral, a sede da consciência.

Fazemos enormes esforços para negarmos a nossa herança animal e isso não se verifica apenas no discurso científico e filosófico. Podemos observar essa negação nos rostos barbeados dos homens, no vestuário e outros adornos, nos grandes trabalhos com a preparação da carne para disfarçar o fato de que há um animal que está a ser morto, esfolado e comido. A prática comum entre os primatas do ato pseudossexual dos machos serem montados por outros machos no intuito de expressarem domínio não está divulgada entre os homens e alguns sentiram-se reconfortados por isso. Mas a mais forte ofensa verbal em muitas línguas é "vai-te foder", em que o "por mim" está desde logo implícito. O que profere a frase está a reivindicar o seu direito a um estatuto mais elevado e a

manifestar o seu desprezo por aqueles que considera subordinados. Os homens transformaram, tipicamente, uma imagem postural numa imagem linguística apenas com uma leve mudança de tom. A frase é dita milhões de vezes por dia em todo o planeta sem que alguém se dê ao trabalho de pensar no que ela significa. Por vezes escapa-nos espontaneamente dos lábios. Sabe bem dizê-la. Cumpre um propósito. É um emblema de ordem dos primatas que revela algo da nossa natureza, apesar de todas as nossas recusas e pretensões.

O perigo parece tão óbvio. Existe seguramente dentro de nós algo profundamente sediado, autodespoletável e que de vez em quando consegue escapar ao nosso controle consciente — algo que pode causar danos, muito embora, a nosso ver, as intenções fossem as melhores: "Porque o bem que quero não o faço, mas o mal que não quero isso faço.

Por vezes, usamos a nossa "natureza superior", a nossa razão, para despertarmos o bicho selvagem. É esse animal inquieto que nos aterroriza.

Se admitirmos a sua presença, temem alguns, seremos arrastados para um perigoso fatalismo: "Eu sou assim mesmo", alega o criminoso.

"Tentei comportar-me bem, cumprir a lei, ser um bom cidadão, mas vocês exigem muito de mim. Há um animal dentro de mim. Afinal de contas, é a natureza humana. Não sou responsável pelos meus atos. Foi a testosterona que me obrigou a fazê-lo." Receia-se que tais teorias, se amplamente defendidas, possam esfriar o tecido social; por isso, o melhor é reprimir o conhecimento das nossas naturezas "animais" e argumentar que os que entendem e discutem essas naturezas estarão a corroer a autoconfiança humana e a brincar com o fogo.

Talvez aquilo que receamos encontrar se observarmos com muita atenção seja uma certa malevolência incisiva que esteja escondida no coração do homem, um egoísmo e um desejo de sangue insaciáveis, que, lá no fundo, sejam os todos crocodilos insensíveis, máquinas de matar.

Trata-se de uma autoimagem que em nada nos favorece e é claro que, se ela fosse amplamente defendida, serviria para corroer a autoconfiança humana. Numa era em que a destruição do ambiente global está dentro dos nossos poderes, a ideia não é animadora para as nossas perspectivas futuras.

O que é estranho neste ponto de vista — além da hipótese de os criminosos e sociopatas levarem realmente a sério a descoberta científica de que os homens evoluíram a partir de outros animais — é o quão seletivamente estabelece o contato com os dados acerca dos animais e, especialmente, acerca dos nossos

parentes mais próximos, os primatas.

Podemos lá encontrar amizade, altruísmo, amor, fidelidade, coragem, inteligência, espírito inventivo, curiosidade, expectativa e uma hoste de outras características que nós, seres humanos, devíamos estar gratos por possuímos em maior escala. Aqueles que negam ou desacreditam a nossa natureza "animal" subestimam o que essa natureza é. Não haverá tantos motivos de orgulho, assim como de vergonha, na vida dos macacos e símios? Não deveríamos nós aceitar de bom grado uma relação com o Imo, Lucy, Sultan, Leakey e Kanzy? Recordemos aqueles macacos que preferiam passar fome a lucrar com o mal infligido aos companheiros; não teríamos uma visão mais otimista do futuro da humanidade se tivéssemos a certeza de que os nossos padrões morais estavam à altura dos deles?

E, se aquilo que nos distingue é a nossa inteligência e se há, pelo menos, duas facetas na natureza humana, não devíamos então usar essa inteligência para estimularmos uma e refrearmos a outra? Quando reconfiguramos as nossas estruturas sociais — e nos últimos séculos temos andado a remendá-las como loucos —, não será melhor e mais seguro termos como firme objetivo o nosso melhor conhecimento da natureza humana?

Platão receava que, quando os controles sociais superiormente impostos mergulhavam no sono o bicho selvagem, cá dentro nos levasse ao incesto "com a mãe ou outra pessoa qualquer, homem, deus ou animal" e a outros crimes. Mas os macacos, os símios e outros "bichos selvagens" dificilmente cometem o incesto pais-filhos ou irmãs-irmãos. As inibições já estão presentes e ativas em outros primatas e isso por boas razões evolutivas. Estamos a aviltar os outros animais quando lhes atribuímos quaisquer predisposições para o incesto que reconheçamos em nós mesmos.

Platão receava que o animal dentro de nós nos levasse a "algum ato sanguinário". Mas os macacos, os símios e outros "bichos selvagens" revelam fortes inibições quanto ao derramamento de sangue, pelo menos dentro do grupo. O léxico estabelecido de domínio e submissão, amizades, alianças e parcerias sexuais faz com que os verdadeiros crimes violentos se reduzam a um rugido rouco. Os assassinatos em massa não existem. Nunca se viu um verdadeiro e poderoso arsenal bélico. E, uma vez mais, menosprezamos os nossos antepassados não humanos ao culpabilizá-los pelas nossas tendências violentas. É muito provável que eles tivessem inibições incalculadas que nós regularmente contornamos.

Matar um inimigo apenas com os dentes e as mãos é, emocionalmente, muito mais desgastante do que puxar um gatilho ou carregar num botão. Ao inventarmos ferramentas e armas, ao criarmos a civilização, desinibimos os controles — umas vezes irrefletida e inadvertidamente, mas outras com fria premeditação. Se os animais que são os nossos parentes mais próximos se

dedicassem incessantemente ao incesto e aos assassinatos em massa, ter-se-iam extinguido. Se os nossos antepassados não humanos o tivessem feito, nós não estaríamos aqui. Só temos de nos culpar a nós mesmos e à nossa atuação pelas deficiências da condição humana — não aos "bichos selvagens" nem aos nossos antepassados remotos, que não podem defender-se das acusações que nos convêm.

Não é motivo para desespero ou acanhamento. Do que devemos envergonhar-nos é dos conselhos que nos incitam a evitar as autodúvidas, nem que o preço a pagar seja ocultarmos de nós mesmos a nossa própria natureza. Só podemos resolver os nossos problemas se soubermos com quem estamos a lidar. Para equilibrarmos quaisquer tendências perigosas que detectemos em nós mesmos existe o conhecimento de que nos nossos antepassados e parentes próximos a violência estava inibida, controlada e, pelo menos em recontros dentro da mesma espécie, sobretudo limitada a fins simbólicos, de que temos capacidade para fazermos alianças e amizades, de que o nosso forte é a política, de que somos capazes de desenvolver um autoconhecimento e novas formas de organização social e de que conseguimos, melhor do que qualquer outra espécie que já tenha vivido na Terra, entender as coisas e criar outras que nunca tinham existido.

Até nos restos fossilizados das mais remotas formas de vida existem provas inconfundíveis de um ordenamento em vida comunal e cooperação mútua. Nós, homens, fomos capazes de projetar culturas eficazes que ao longo de centenas de milhares de anos fomentaram um conjunto de características inatas e desencorajaram outras. Da anatomia do cérebro, comportamento humano, introspecção pessoal, dos anais da história, do registro fóssil, da sequenciação do DNA e do comportamento dos nossos parentes mais próximos chega-nos esta lição bem clara: há mais do que um aspecto na natureza humana. Se a nossa inteligência superior é a marca que caracteriza a nossa espécie, então devíamos usá-la tal como todos os outros seres usam as vantagens que os distinguem — ajudando a garantir que os seus descendentes prosperem e a sua hereditariedade seja transmitida. É nossa obrigação entendermos que certas predileções, que mantemos como reminiscências da nossa história evolutiva, quando aliadas à nossa inteligência — principalmente se essa inteligência desempenhar um papel subordinado —, poderão ameaçar o nosso futuro.

A nossa inteligência é, seguramente, imperfeita e de origem recente: a facilidade com que ela pode ser levada com falinhas mansas, dominada ou subvertida por outras tendências enraizadas — por vezes elas próprias disfarçadas como a luz fria da razão —, é assustadora. Mas, se a inteligência é a nossa única arma cortante, devemos aprender a usá-la melhor, a aguçá-la, a entender as suas limitações e deficiências — a usá-la como os gatos usam o seu andar furtivo, como os fâsmidas usam a camuflagem, fazer dela a arma da nossa

sobrevivência.

SOBRE A TEMPORANEIDADE

A morte, como um tigre escondido, está emboscada para matar os incautos.

ASHVAGHOSHA, Saundaranandakavya, c. 1165

Sombras de antepassados esquecidos

*Em outros tempos já fui um menino e uma menina, e um arbusto e uma ave, e
um peixe silencioso no mar.*

EMPÉDOCLES, *Purifications*

O processo evolutivo fez com que a Terra transbordasse de vida. Há seres que caminham, saltam, pulam, voam, deslizam, flutuam, rastejam, escondem-se em tocas, movem-se com largas passadas sobre a água, andam a meio galope, bamboleiam-se, deslocam-se por braquiação, nadam, dão saltos acrobáticos e aguardam pacientemente. As libélulas fazem a muda, árvores de folha caduca florescem, os grandes felídeos perseguem as presas, os antílopes assustam-se, as aves chilreiam, os nemátodes abocanham um grão de húmus, insetos que são imitações perfeitas de folhas ou galhos descansam, incógnitos, em cima de um ramo, as minhocas entrelaçam-se em apaixonadas cópulas bissexuais, algas e fungos partilham amigavelmente os líquenes, baleias enormes entoam os seus cânticos melancólicos enquanto atravessam os mares do mundo, os salgueiros sugam a umidade a invisíveis aquíferos subterrâneos e um universo de micro-organismos enxameia todo e qualquer dedalzinho de esterco. Não há, praticamente, nenhum torrão de terra, nenhuma gota de água ou lufada de ar que não esteja a transbordar de vida. Esta enche todos os recantos e fissuras da superfície do nosso planeta. Existem bactérias nas camadas superiores da atmosfera, aranhas-saltadoras nos cumes das mais altas montanhas, vermes metabolizadores do enxofre nos vales das profundezas oceânicas e micro-organismos que adoram calor a quilômetros de distância abaixo da superfície do solo.

Quase todos estes seres estão em contato íntimo uns com os outros.

Comem-se e bebem-se mutuamente, respiram os gases residuais e habitam os corpos uns dos outros, disfarçam-se para ficarem parecidos uns com os outros, constroem complexas redes de cooperação mútua e, gratuitamente, intrometem-se nas instruções genéticas uns dos outros.

Criaram uma teia de dependência mútua e de interações que envolve o planeta.

Há 3 bilhões de anos, a vida tinha mudado a cor dos mares interiores; há 2 bilhões de anos, a total composição da atmosfera; há bilhões de anos, o tempo e o clima; há um terço de bilhões de anos, a geologia do solo; nestas últimas centenas de milhões de anos, a aparência mais visível do planeta. Essas alterações profundas, todas elas provocadas por formas de vida que tendemos a considerar "primitivas" e, é claro, por processos que designamos por naturais, troçam das preocupações daqueles que sustentam que os homens, através da sua tecnologia, alcançaram agora "o fim da Natureza". Estamos a levar muitas espécies à extinção e talvez até consigamos destruir-nos a nós mesmos, mas isso, para a Terra, não é novidade nenhuma. Os homens seriam nesse caso apenas os últimos de uma longa série de espécies presunçosas que chegam à ribalta, fazem algumas modificações no cenário, eliminam parte do elenco e depois elas próprias saem de cena para sempre, pela esquerda baixa. Novos atores virão para o ato seguinte. A Terra aguarda.

Já antes tinha visto tudo isso.

A vida atravessou apenas uma fina camada superficial, limitada acima pelos céus e abaixo por algo muito semelhante ao inferno. O próprio planeta — executando uma rotação uma vez por dia, completando num ano uma órbita em volta do Sol, circum-navegando o centro da galáxia da Via Láctea uma vez em cada 250 milhões de anos, este mundo de rocha e metal, com as suas profundas correntes de convecção, que formam e destroem continentes e que geram o campo magnético do planeta não sabe nada da vida. A Terra prontamente seguiria o seu caminho tanto sem vida como com ela. A Terra está indiferente e, com exceção dessa zona de clemência e pouco profunda que se encontra exatamente à sua superfície, impérvia a tudo o que a vida tem sido capaz de oferecer.

A nossa árvore genealógica criou raízes quando a Terra saía precisamente de um tempo de impactos violentos e destruidores, paisagens ao rubro vivo e céus negros como breu, quando os oceanos e a matéria de vida ainda caíam do espaço, quando a nossa relação com o universo que nos rodeia ainda era patente. A ficha do órfão iniciou-se em estilo épico.

Já aqui dissemos que a árvore genealógica de alguns raros indivíduos da nossa espécie poderá ser traçada de modo a remontar a duas ou três dezenas de gerações. Em contrapartida, a maioria de nós consegue chegar apenas a três ou quatro gerações passadas até os registros começarem a desaparecer. Com raras

exceções aqui e além, os antepassados mais remotos não passam, todos, de meros fantasmas. Mas centenas de gerações ligam-nos ao tempo em que a civilização foi inventada, milhares de gerações levam-nos à origem da nossa espécie e uma centena de milhares de gerações separa-nos do primeiro membro do gênero Homo. Quantas gerações nos ligarão, passando pelos nossos antepassados primatas não humanos, mamíferos, répteis, anfíbios, peixes e outros ainda mais remotos, aos organismos dos mares primitivos e quantas gerações antes disso nos ligarão às primeiras moléculas orgânicas capazes de fazer grosseiras cópias de si mesmas é algo para nós incalculável — mas que deve aproximar-se dos 100 bilhões. A árvore genealógica de cada um de nós está dignificada por todos esses grandes inventores: os seres que pela primeira vez tentaram fazer a autorreplicação, a produção de ferramentas proteicas, a célula, a cooperação, a predação, a simbiose, a fotossíntese, respirar oxigênio, o sexo, os harmônios, os cérebros e tudo o resto invenções que usamos, algumas delas de minuto a minuto, sem sequer nos preocuparmos em saber quem as engendrou e o quanto devemos a esses benfeitores desconhecidos numa cadeia com 100 bilhões de elos de comprimento.

Houve muita gente que interpretou o nosso óbvio parentesco com os outros animais como uma afronta à dignidade humana. Mas qualquer um de nós está muito mais intimamente relacionado com Einstein e Estaline, Gandhi ou Hitler, do que com qualquer membro de outra espécie. Devemos, em consequência, ter-nos a nós mesmos em maior ou menor consideração?

A descoberta de uma profunda relação entre a natureza humana, toda a natureza humana, e os outros seres vivos da Terra surge no momento oportuno. Ajuda-nos a conhecermo-nos a nós mesmos.

Ao admitirmos os nossos laços de parentesco, somos obrigados a reconsiderar a moralidade (assim como a prudência) da nossa conduta: exterminando outra espécie com intervalos de poucos minutos, noite e dia, por todo o planeta. Ao longo das últimas décadas provocamos a extinção de algo como um milhão de espécies — proporcionando algumas delas potenciais alimentos novos, outras remédios desesperadamente necessários, mas todas elas sequências únicas do DNA, tortuosamente desenvolvidas ao longo dos 4 bilhões de anos da evolução da vida e agora todas perdidas para sempre. Temos sido herdeiros desleais, desbaratando a herança de família sem grandes contemplações para com as gerações vindouras.

Temos de deixar de fingir que somos uma coisa que não somos.

Em algum lugar entre a romântica e complacente antropomorfização dos animais e uma recusa angustiada e irredutível em admitirmos nosso parentesco com eles — tornada esta última flagrantemente nítida na ideia ainda largamente aceita da criação "especial" — existe um largo meio campo onde nós, seres humanos, podemos posicionar-nos.

Se o universo foi realmente feito para nós, se existe de fato um deus benevolente, onnipotente e omnisciente, nesse caso a ciência fez algo cruel e impiedoso cuja principal virtude talvez seja a de pôr à prova as nossas antigas crenças. Mas, se o universo está alheio às nossas ambições e ao nosso destino, a ciência presta-nos o mais importante dos serviços ao despertar-nos para a nossa verdadeira situação. De acordo com o implacável princípio da seleção natural, temos a nosso cargo a nossa própria preservação — sob pena de extinção.

E, no entanto, vamos de chacina em chacina; e, quanto mais poderosa se torna a nossa tecnologia, mais cresce a enormidade da potencial tragédia. Os imensos dramas da nossa história recente dão-nos a entender que nós, seres humanos, temos uma incapacidade de aprendizagem. Seria de pensar que os horrores da Segunda Guerra Mundial e do holocausto tivessem bastado para nos vacinarem contra as toxinas aí descobertas e libertadas. A nossa resistência, porém, é de curta duração. Há uma nova geração que de bom grado abandona as suas faculdades críticas e cépticas.

Reaparecem antigos slogans e ódios. O que ainda recentemente era referido como um sentimento de culpa é agora proclamado como um axioma e um plano político. Há renovados apelos ao etnocentrismo, à xenofobia, à homofobia, ao racismo, sexismo e territorialidade. E, com um suspiro de alívio, estamos prontos a sujeitar-nos à vontade do alfa ou a ansiar por um alfa ao qual possamos sujeitar-nos.

Mil gerações atrás, quando estávamos divididos em muitos grupos pequenos, essas tendências talvez até tenham tido utilidade para a nossa espécie. Entendemos por que são elas quase instintivas, por que poderão ser tão facilmente evocadas, por que são os instrumentos de trabalho de qualquer político demagogo e vulgar. Mas não podemos esperar pela seleção natural para aplacarmos mais um pouco estes antigos algoritmos primatas. Isso demoraria muito tempo. Temos de trabalhar com as ferramentas que temos — saber que somos, como viemos a ser desta maneira e como ultrapassar as nossas deficiências. Depois já podemos começar a criar uma sociedade menos apta a trazer cá para fora o pior que existe em nós.

Apesar de tudo, considerando os últimos 10 000 anos, registraram-se recentemente transformações extraordinárias. Consideremos a forma como nos organizamos. As hierarquias de domínio, que exigiam uma submissão e obediência aviltantes ao macho alfa, assim como o estatuto hereditário dos alfas, foram em tempos o padrão global da estrutura política humana, justificado como correto, respeitável e divinamente estabelecido pelos nossos maiores filósofos e chefes religiosos. Essas instituições desapareceram já quase da superfície da Terra. A escravatura — igualmente defendida durante muito tempo por respeitados pensadores como algo preestabelecido e profundamente de acordo com a natureza humana — já foi abolida em quase todo o mundo. Apenas há um

minuto atrás, em todo o planeta, com muito raras exceções, as mulheres estavam subordinadas aos homens e era-lhes negada a igualdade do estatuto e poder; também isso era considerado predeterminado e inevitável. Também nesse campo sinais claros de mudança são agora evidentes em quase toda a parte. Uma aceitação generalizada da democracia e daquilo a que chamamos direitos humanos está, com alguma recidividade, a espalhar-se pelo planeta.

Analisadas em conjunto, estas dramáticas mudanças na sociedade — muitas delas no espaço de dez gerações ou menos — representam uma refutação inquestionável da ideia de que estamos condenados, sem esperanças de comutação da pena, a viver a nossa vida numa ordem social que mal se distingue da dos chimpanzés. Além disso, as mudanças estão a dar-se com tal rapidez que não podem atribuir-se à seleção natural. Pelo contrário, a nossa cultura é que deve estar a fazer vir à tona tendências e predisposições profundamente enraizadas dentro de nós.

Nós, seres humanos, temos em comum, pelo menos, 99,9% das nossas sequências de DNA. Temos, de longe, um parentesco muito mais chegado uns com os outros do que com qualquer outro animal. Pelos termos de comparação que usamos noutras questões, nós, seres humanos — ainda que das culturas e origens étnicas mais díspares —, somos basicamente iguais na nossa hereditariedade. Da imensidade de seres possíveis, gerados ou não, somos todos cortados do mesmo tecido, feitos do mesmo padrão, dotados das mesmas forças e fraquezas e partilharemos, eventualmente, o mesmo destino. Dada a realidade da nossa mútua interdependência, inteligência e do que está em jogo, seremos nós realmente incapazes de tirar partido de padrões de comportamento desenvolvidos em benefício dos nossos antepassados remotos?

Temos vindo a desmantelar velhas instituições que já não têm utilidade e, timidamente, a tentar criar outras. A nossa espécie está a tornar-se um todo intercomunicante com poderosos laços econômicos e culturais que ligam todo o planeta. Os nossos problemas são, cada vez mais, do foro global e admitem apenas soluções globais. Temos vindo a desvendar os mistérios do nosso passado e da natureza do universo que nos rodeia. Inventamos instrumentos espantosamente poderosos. Exploramos os mundos vizinhos e rumamos às estrelas. Decerto, a profecia é uma arte perdida e não estamos livres de ter uma visão do futuro. Encontramo-nos aliás, quase na ignorância total do que está para vir. Mas com que direito, com que argumento, podemos justificar o pessimismo? Seja o que for que se oculte nessas sombras, os nossos antepassados legaram-nos — dentro de certos limites, é claro — a capacidade para alterarmos as nossas instituições e para nos modificarmos a nós próprios. Nada está preestabelecido.

Atingimos um certo grau de maturidade quando encaramos os nossos pais como eles realmente foram, sem sentimentalismos nem mitificações, mas também sem os culparmos, injustamente, pelas nossas falhas.

A maturidade implica, necessariamente, uma prontidão, por mais dolorosa e angustiante que seja, para olhar de frente para as longas trevas, para as sombras assustadoras. Talvez se encontre nesse ato de evocação e reconhecimento dos antepassados a luz que iluminará a volta para casa, sãos e salvos, de nossos filhos.

Epílogo

Não é possível ignorarmos o fim das coisas se conhecermos o princípio delas.
S. TOMÁS DE AQUINO, *Suma Teológica*

Descrevemos a Terra antes de ser habitada pelos homens. Tentamos compreender algo de nossos antepassados, usando como guia o registro fóssil e o luxuriante panorama de vida que agora embeleza nosso planeta. Embora haja ainda um grande número de páginas em falta na ficha do nosso órfão, o avanço da ciência possibilitou-nos um rápido olhar em algumas anotações perdidas ou esquecidas — talvez até em muitas alíneas importantes. Mas analisamos apenas os capítulos iniciais do processo. Seu assunto principal — relatar a aurora de nossa espécie e sua evolução até as origens da civilização — é o tema do próximo livro desta série.

Maio 1998

FIM

Notas (em inglês)

Prologue

THE ORPHAN'S FILE

1. Attributed to Empedocles by Sextus Empiricus, in

Against the Mathematicians

, VII, 122–125, in Jonathan Barnes, editor and translator,

Early Greek Philosophy

(Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books, 1987), p. 163.

2.

Science and Humanism

(Cambridge: Cambridge University Press, 1951). Schrödinger was one of the discoverers of quantum mechanics.

3. In many scientific accounts of the origin of the human species, there is a story something like this. (Cf., e.g., Misia Landau,

Narratives of Human Evolution

[New Haven and London: Yale University Press, 1991].) But rather than being imposed on the evidence, we hold that it flows naturally out of the evidence. Human origins have in fact been very humble. We have in fact, by many standards, become the dominant species on the planet, and done it partly by dint of our own efforts. We are in fact profoundly ignorant of many of the details of our origins. It is natural to represent ourselves in metaphor as a favored child brought up in obscure circumstances, and then as hero venturing forth into the world to seek our identity. The principal danger of the metaphor would be if we thought our success due to one generation or people or nation; or if our success were to blind us to the danger we have placed ourselves in.

4. Robert Redfield,

The Primitive World and Its Transformations

(Ithaca, NY: Cornell University Press, 1953), p. 108.

5. Fyodor Dostoyevsky,

Brothers Karamazov

(1880), translated by Richard Pevear and Larissa Volokhonsky (San Francisco: North Point Press, 1990), Book Six, Chapter 3, p. 318.

6. Mary Midgley,

Beast and Man: The Roots of Human Nature

(Ithaca, NY: Cornell University Press, 1978), pp. 4, 5.

7. A similar metaphor was employed in

The Origin of Species

, Chapter 10, where Charles Darwin compared the geological record to “a history of the world imperfectly kept, and written in a changing dialect; of this history, we possess the last volume alone ... Only here and there a short chapter has been preserved; and of each page only here and there a few lines.”

Chapter 1

ON EARTH AS IT IS IN HEAVEN

1. In Lucien Stryk and Takashi Ikemoto, translators,

Zen Poems of China and Japan: The Crane's Bill

(New York: Grove Press, 1973), p. 20.

2. Translated by Dennis Tedlock (New York: Simon and Schuster/Touchstone, 1985, 1986), p. 73.

3. What we are describing here is the origin of our Solar System—not the origin of the Universe, or at least its latest incarnation, which is most often described as the Big Bang.

4. The Second Law of Thermodynamics specifies that in any process, the net orderliness of the Universe must decrease. Some places may get more orderly as long as others get more chaotic. There is plenty of order to draw on in the Universe, and nothing in the Second Law is inconsistent with the origin of the planets or the beginnings of life.

5. Except for a tiny fraction generated by the radioactive decay of atoms hailing originally from elsewhere in the Galaxy.

6. Two millennia after his last worshipper died, the name of this god was given to a newly discovered planet.

Chapter 2

SNOWFLAKES FALLEN ON THE HEARTH

1. Translated by Dennis Tedlock (New York: Simon and Schuster/Touchstone, 1985, 1986), p. 72.

2. In

Just So Stories

(New York: Doubleday, Page & Company, 1902), p. 171.

3. The image of an hour's drive up or down is, so far as we know, originally due to the astronomer Fred Hoyle.

4. Suppose, for the sake of argument, that the primeval sea had just the same size and depth as our present ocean. Suppose also that the organic molecules on the primitive Earth, in the absence of any life to eat them up, lasted about 10 million years before they fell to pieces from molecular old age, or were carried down toward the Earth's molten interior. Then, in the best case, the primitive oceans would have been about a 0.1% solution of organic matter (about the consistency of a very thin beef broth). For the whole world ocean. Some lakes, bays, and inlets may have been a much more concentrated solution of organic molecules. (Christopher Chyba and Carl Sagan, "Endogenous Production, Exogenous Delivery, and Impact-Shock Synthesis of Organic Molecules: An Inventory for the Origins of Life,"

Nature

355 [1992], pp. 125–132.)

5. D. H. Erwin, "The End-Permian Mass Extinction,"

Annual Review of Ecology and Systematics 21

(1990), pp. 69–91.

6. The end-Permian catastrophe was far more severe than the end-Cretaceous catastrophe some 200 million years later in which all the

dinosaurs died.

7. Marcus Aurelius,

Marcus Aurelius: Meditations

, IV, 48, translated by Maxwell Staniforth (Harmondsworth, UK: Penguin Books, 1964), quoted in Michael Grant, ed.,

Greek Literature: An Anthology

(London and Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books, 1977), p. 430.

8. The Venerable Bede,

The Ecclesiastical History of the English Nation (Historia Ecclesiastica

) (London: J. M. Dent, 1910, 1935) (written in 732), Book II, Chapter XIII, p. 91.

Chapter 3

“WHAT MAKEST THOU?”

1 And still it burns. On the day we write this, the authors received yet another expression of outrage from a viewer offended by the endorsement of evolution in our

Cosmos

television series. “We teach our children that they are descended from monkeys, and then are surprised when they act accordingly,” he writes. “Throw out an absolute standard of morality, make all behavior relative, and the result must be moral chaos.” He offers no critique of the evidence for evolution, but only of its imagined social consequences.

Even today, some American high school biology curricula are still giving equal time to special creation (and to a subject oxymoronically called “scientific creationism”). Should time also be devoted in school geography curricula to the evidence for the proposition that the Earth is flat?—a view clearly held by the authors of the Bible and still supported by fringe advocacy groups. Both special creation and the flat Earth hypothesis were reasonable scientific guesses in the sixth century B.C., when Genesis was compiled. They are no longer.

Standard works defending creationism include D. T. Gish,

Evolution? The Fossils Say No!

(San Diego: Creation Life Publishers, 1979), and H. M. Morris,

Scientific Creationism

(ibid, 1974). Among the many refutations by scientists are A. N. Strahler,

Science and Earth History

(Buffalo, N.Y.: Prometheus, 1987); D. J. Futuyama,

Science on Trial: The Case for Evolution

(New York: Pantheon, 1983); G. B. Dalrymple,

The Age of the Earth

(Stanford, CA: Stanford University Press, 1991); Tim M. Berra,

Evolution and the Myth of Creationism

(ibid, 1990); and a forthright pamphlet by the National Academy of Sciences,

Science and Creationism

(Washington, D.C.: National Academy Press, 1984) that describes special creation as “an invalidated hypothesis,” and concludes: “No body of beliefs that has its origin in doctrinal material [such as the Bible] rather than scientific observation should be admissible as science ... Incorporating the teaching of such doctrines into a science curriculum stifles the development of critical thinking ... and seriously compromises the best interests of public education.” Among the many virtues of Berra’s book is its dedication (“For my mother, who allowed me to read during meals”).

In a 1982 Gallup poll, 44% of American respondents supported the statement “God created man pretty much in his present form at one time within the last ten thousand years.” Only 9% supported the statement “Man has developed over millions of years from less advanced forms of life. God had no part in this process.”

(Creation/Evolution

, No. 10 [Fall 1982], p. 38.)

In a 1988 survey of 43 members of the U.S. Congress who chose to answer a questionnaire, 88% felt that “modern evolutionary theory has a valid scientific foundation,” but less than half could say, even roughly, what the basic idea of evolution might be. Only one in three strongly agreed with the statement that the Earth was 4 to 5 billion years old. In an identical survey of a quarter of the members of the Ohio legislature, the corresponding numbers

were 74%, 23%, and 23%. (Michael Zimmerman, “A Survey of Pseudoscientific Sentiments of Elected Officials,”

Creation/Evolution

, No. 29 [Winter 1991/1992], pp. 26–45.)

2. Erasmus Darwin,

The Botanic Garden

, Part II,

The Loves of the Plants

(1789), Canto III, line 456; in Desmond King-Hele, editor,

The Essential Writings of Erasmus Darwin

(London: MacGibbon & Kee, 1968), p. 149.

3. Dumas Malone,

Jefferson and His Time

, Volume One,

Jefferson the Virginian

(Boston: Little, Brown, 1948), p. 52.

4. Gerhard Wichler,

Charles Darwin: The Founder of the Theory of Evolution and Natural Selection

(Oxford: Pergamon Press, 1961), p. 23.

5. London, 1803 (published posthumously). Quoted in Howard E. Gruber,

Darwin on Man: A Psychological Study of Scientific Creativity

(Chicago: The University of Chicago Press, 1974), p. 50.

6. This example is from J. B. S. Haldane,

The Causes of Evolution

(New York Harper, 1932), p. 130.

7. And in August Weismann's late-nineteenth-century experiment, five successive generations of mice had their tails cut off with no effect on the progeny. George Bernard Shaw dismissed such examples as missing Lamarck's point: The mice do not

aspire

to be tailless, as the giraffes are purported to strive for long necks

(Back to Methuselah: A Metabiological Pentateuch

[New York Brentano's, 1929]). This is magical thinking. Surviving incarnations of Lamarck's hypothesis include the idea that the disobedience of Adam in the Garden of Eden caused an "original sin" genetically propagated to future generations (accepted by the Catholic Church at the Council of Trent and reaffirmed in a 1950 papal encyclical of Pius XII); and the fraudulent agricultural genetics of Stalin's favorite pseudoscientist, Trofim Lysenko. Nevertheless, the inheritance of acquired characteristics—while apparently wrong at the level of the organism—may be right at the level of the gene: A mutation is a chemical accident slightly changing the structure of a gene. Descendent genes inherit the accident. But the knife of August Weismann was too blunt to reach into the genes.

8. Sir Francis Darwin, editor,

Charles Darwin's Autobiography, with His Notes and Letters Depicting the Growth of the ORIGIN OF SPECIES

(New York Henry Schuman, 1950), pp. 29, 30.

9.

Ibid., pp

. 34, 35.

[10.](#) John Bowlby,

Charles Darwin: A New Life

(New York: W. W. Norton, 1990), p. 110.

[11.](#)

Ibid.

, p. 118.

[12.](#)

Charles Darwin's Autobiography, p

. 33.

[13.](#)

Ibid., p

. 37.

[14.](#) Stephen Jay Gould,

Ever Since Darwin

(New York: Norton, 1977), p. 33.

[15.](#) Charles Darwin,

The Voyage of the Beagle

(London: J. M. Dent & Sons Ltd., 1906), p. 18.

[16.](#) Frank H. T. Rhodes, “Darwin’s Search for a Theory of the Earth: Symmetry, Simplicity and Speculation,”

British Journal of the History of Science 24

(1991), pp. 193–229.

[17.](#)

The Autobiography of Charles Darwin

(unexpurgated edition edited by Nora Barlow, his granddaughter) (New York: Harcourt Brace, 1958), p. 95.

[18.](#) Bowlby,

op. cit.

, p. 233.

[19.](#) Francis Darwin, editor,

The Life and Letters of Charles Darwin

(London: John Murray, 1888), Volume II, p. 16.

[20.](#) Ronald W. Clark,

The Survival of Charles Darwin: A Biography of a Man and an Idea

(New York: Random House, 1984), p. 90.

[21.](#)

Ibid.

, pp. 90, 91.

[22.](#)

Ibid.

, p. 105.

23. An excerpt from Wallace's article:

“Wild cats are prolific and have few enemies; why then are they never as abundant as rabbits? The only intelligible answer is, that their supply of food is more precarious. It appears evident, therefore, that so long as a country remains physically unchanged, the numbers of its animal population cannot materially increase. If one species does so, some others requiring the same kind of food must diminish in proportion. The numbers that die annually must be immense; and as the individual existence of each animal depends upon itself, those that die must be the weakest—the very young, the aged, and the diseased,—while those that prolong their existence can only be the most perfect in health and vigour—those who are best able to obtain food regularly, and avoid their numerous enemies. It is, as we commenced by remarking, ‘a struggle for existence,’ in which the weakest and least perfectly organized must always succumb ...” (Alfred Russel Wallace, “On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type” [Wallace's contribution to Darwin and Wallace, “On the Tendency of Species to Form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection”], in

Journal of the Proceedings of the Linnean Society: Zoology

, Volume III [London: Longman, Brown, Green, Longmans & Roberts, and Williams and Norgate, 1859], pp. 56, 57.)

24. In subsequent editions, the sentence was amended to read

“*Much*

light will be thrown on the origin of man and his history” (our emphasis).

Chapter 4

A GOSPEL OF DIRT

1. In

Philosophical Works, with Notes and Supplementary Dissertations by Sir William Hamilton

, with an Introduction by Harry M. Bracken, 2 volumes (Hildesheim: Georg Olms Verlagsbuchhandlung, 1967), Vol. 1, p. 52.

2. Charles Darwin,

The Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favored Races in the Struggle for Life

(New York: The Modern Library, n.d.) (originally published in 1859)
(Modern Library edition also contains

The Descent of Man and Selection in Relation to Sex

), Chapter XV, “Recapitulation and Conclusion,” p. 371.

3. Of course, the traditional religious understanding of adaptation has been God’s will. However, this is not an explication of process.

4. Unattributed quotations in this chapter are excerpted from Charles Darwin,

op. cit.

, pp. 29, 31, 33, 34, 64–67, 359, and 370; and from Charles Darwin and Alfred R. Wallace, “On the Tendency of Species to Form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection,”

Journal of

the Proceedings of the Linnean Society: Zoology

, Volume III (London: Longman, Brown, Green, Longmans & Roberts, and Williams and Norgate, 1859), p. 51.

5. Francis Darwin, editor,

The Life and Letters of Charles Darwin

(John Murray: London, 1888), Volume III, p. 18.

6.

The Westminster Review 143

(January 1860), pp. 165–168.

7.

The Edinburgh Review 226

(April 1860), pp. 251–275.

8. John A. Endler's

Natural Selection in the Wild

(Princeton: Princeton University Press, 1986) provides a useful modern summary of what natural selection is and isn't, its role in evolution, and how to test that it operates. His Table 5.1, culled from the recent scientific literature, summarizes over 160 “direct demonstrations” of natural selection in the wild.

9.

The North American Review

90 (April 1860), pp. 487 and 504.

10.

The London Quarterly Review 215

(July 1860), pp. 118–138.

11.

The North British Review 64

(May 1860), pp. 245–263.

12.

The London Quarterly Review

36 (July 1871), pp. 266–309.

13. George Bernard Shaw,

Back to Methusaleh: A Metabiological Pentateuch

(New York: Brentano's, 1929), p. xlvi. The last sentence is in fact the modern evolutionary point of view.

14. James Watt, U.S. Secretary of the Interior in the first Reagan term, justified despoiling public lands on the grounds that he was unsure how much time we had “until the Lord comes.” Manuel Lujan, U.S. Secretary of the Interior under President Bush, argued against protecting endangered species because “[M]an is at the top of the pecking order. I think that God gave us dominion over these creatures ... consider the human being on a higher scale. Maybe that's because a chicken doesn't talk ... God created Adam and Eve, and from there all of us came. God created us pretty much as we look today.” (Ted Gup, “The Stealth Secretary,”

Time

, May 25, 1992, pp. 57–59.) Genesis urges us to “subdue” Nature, and predicts that “fear” and “dread” of us is to be upon “every beast.” These religious precepts have practical consequences in the human assault on the environment (cf. John Passmore,

Man's Responsibility for Nature: Ecological Problems and Western Traditions

[New York: Scribner's, 1974]). Leaders of a wide variety of religions have nevertheless taken forthright stands and political action to protect the environment (e.g., Carl Sagan, "To Avert a Common Danger: Science and Religion Forge an Alliance,"

Parade

, March 1, 1992, pp. 10–15).

15. Alfred Russel Wallace, the co-discoverer with Darwin of evolution by natural selection—a generous and self-effacing man who described himself as “shy, awkward and unused to good society”—differed with him on one crucial matter. He was willing to accept that every beast and vegetable had so evolved, but not humans. Some divine (and self-reproducing) spark had to be injected at a comparatively recent date in the evolutionary process, he held. Wallace's evidence?

Unlike the racists of his time, Wallace was struck that the brain size and anatomy of all humans are sensibly the same: “The more I see of uncivilized people, the better I think of human nature, and the essential differences between civilized and savage men seem to disappear ... We find many broad statements as to the low state of morality and of intellect in all prehistoric men which the facts hardly warrant.” (Quoted in Loren Eiseley,

Darwin's Century

[New York: Doubleday, 1958], p. 303.) But pretechnological peoples, he thought, had no need of a brain able, say, to invent steam engines. So the human brain must somehow have been contrived early

in order to

perform complex adaptive functions much later. Such foresight, he well understood, was inconsistent with the fortuitous and short-term nature of natural selection. Thus, “some higher intelligence may have directed the process by which the human race was developed.”

(Ibid.

, p. 312.)

However, Wallace greatly underestimated the complexity of pre-industrial societies. There has never been a pretechnological human culture. Fashioning stone tools and hunting large animals are by no means easy. Big brains were an advantage to us from the start.

Wallace was also transfixed by the spate of spiritualist demonstrations so popular in late Victorian England, including spirit rapping, seances, conversations with the dead, materializations of “ectoplasm,” and the like. These seemed to reveal a hidden spirit component of humans, but of no other living things. So far as we know, this heady brew was concocted out of equal parts skillful charlatans and credulous upper-class audiences. The magician Harry Houdini played an important role in later exposing some of these impostures. Wallace was hardly the only eminent Victorian to be taken in.

When, toward the end of this book, we explore the extraordinary cognitive talents of chimpanzees as revealed in laboratory tests, a similar question occurs to us: How can they be preadapted to solve such complex problems? And the answer, or at least part of it, may be the same as for Wallace’s conundrum: In their every day lives in the wild, chimps need a broad-gauge, multi-purpose intelligence—not nearly as advanced as what humans have, but much more than we might think.

[16](#). Nora Barlow, editor,

The Autobiography of Charles Darwin

(New York: Harcourt Brace, 1958), p. 95.

[17](#). James H. Jandl,

Blood: Textbook of Hematology

(Boston: Little Brown, 1987), pp. 319

et seq

. See also David G. Nathan and Frank A. Oski,

Hematology of Infancy and Childhood

, 3rd ed. (Philadelphia: W. B. Saunders, 1987), Chapter 22.

18. A. C. Allison, “Abnormal Haemoglobin and Erythrocyte Enzyme Deficiency Traits,” in D. F. Roberts, editor,

Human Variation and Natural Selection, Symposium of the Society for the Study of Human Biology

13 (1975), pp. 101–122.

19. Nora Barlow,

op. cit.

, p. 93.

20. An influential modern assessment from the Darwinian perspective of the behavior of animals in groups is E. O. Wilson’s

Sociobiology: The New Synthesis

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1975). The book in general excited little controversy, but the closing chapter—in which natural selection was applied to humans—elicited a storm of criticism, including the pouring of a pitcher of water over the author’s head at a scientific meeting. Wilson has taken care to stress that human behavior is the product of both hereditary and environmental influences, and has generally made his claims modestly and cautiously: “I might easily be wrong—in any particular conclusion, in the grander hopes for the role of the natural sciences, and in the trust gambled on scientific materialism ... The uncompromising application of evolutionary theory to all aspects of human existence will come to nothing if the scientific spirit itself falters, if ideas are not constructed so as to be submitted to objective testing and hence made mortal.” (E. O. Wilson,

On Human Nature

[Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978], pp. x-xi.)

We can glimpse something of the fervor of this debate in the following, perhaps intemperate, remarks: “American social scientists fear and despise biology, although few of them have troubled to learn any ... Again and again

in the writings of social scientists, we find 'biological' equated with 'Invariant' ... This usage betrays an incomprehension of the domain of biology." (Martin Daly and Margo Wilson,

Homicide

[New York: Aldine de Gruyter, 1988], p. 154.)

Excellent recent books on evolution for the general reader include those by Richard Dawkins (e.g.,

The Selfish Gene

[Oxford: Oxford University Press, 1976];

The Extended Phenotype

[Oxford: Oxford University Press, 1982];

The Blind Watchmaker

[New York: Norton, 1986]) and by Stephen J. Gould (e.g.,

Ever Since Darwin

[New York: Norton, 1977];

The Panda's Thumb

[New York: Norton, 1980];

Wonderful Life

[New York: Norton, 1990]). By comparing these books, we can glimpse the healthy and vigorous scientific debate that thrives under the aegis of modern evolutionary biology.

21. John Bowlby,

Charles Darwin: A New Life

(New York: W. W. Norton, 1990), p. 381.

[22.](#) Francis Darwin,

op. cit.

, Volume I, pp. 134, 135.

[23.](#)

Ibid.

, Volume III, p. 358.

[24.](#) See, e.g., Leonard Huxley,

Thomas Henry Huxley

(Freeport, NY: Books for Libraries, 1969); Cyril Bibby,

Scientist Extraordinary

(Oxford: Pergamon, 1972).

[25.](#) Cyril Bibby, T. H.

Huxley: Scientist, Humanist and Educator

(London: Watts, 1959), pp. 35, 36.

[26.](#) Thomas H. Huxley, "On the Hypothesis that Animals Are Automata, and its History" (1874), in

Collected Essays

, Volume I,

Method and Results: Essays

(London: Macmillan, 1901), p. 243.

27. Francis Darwin, editor,

The Life and Letters of Charles Darwin

(London: John Murray, 1888), Volume III, p. 358.

28. Bibby, 1959,

op. cit.

, p. 259.

29. All quotations except that attributed to Emma Darwin at the end are taken from eyewitness accounts, although most were written down years and even decades after the event. A memorable essay on the debate, “Knight Takes Bishop?” is in Steven J. Gould’s

Bully for Brontosaurus

(New York: W. W. Norton, 1991). Our version of Huxley’s response to Wilberforce is from the recollections of G. Johnstone Stoney, who was present. (Stoney did pioneering work on the escape to space of planetary atmospheres, and was the first to understand why the Moon is airless.) It differs from Huxley’s own later recollection, which went like this: “If then, said I, the question is put to me would I rather have a miserable ape for a grandfather or a man highly endowed by nature and possessed of great means of influence, & yet who employs those faculties & that influence for the mere purpose of introducing ridicule into a grave scientific discussion—I unhesitatingly affirm my preference for the ape.” (Bibby, 1959,

op. cit.

, p. 69.)

Chapter 5

LIFE IS JUST A THREE-LETTER WORD

1.

The Bhagavad Gita

, translated by Juan Mascaró (London: Penguin, 1962), Introduction, p. 14.

2. Lucien Stryk and Takashi Ikemoto, translators,

Zen Poems of China and Japan: The Crane's Bill

(New York: Grove Press, 1973), p. 87.

3. Even in our language there remains the idea that motion requires a soul. But if there is a dusty soul that decides for every mote how and when it is to move, what animates that soul? Does it have a still smaller soul—a soul's soul—and so on, in an infinite regress of microscopic immaterial motivators? No one believes this. And if the soul of the dust mote

doesn't

need its own smaller soul to tell it what to do, why does the dust mote itself need a soul? Might it move on its own, without spiritual direction?

4. The discovery of discrete units of heredity, the genes, dates back to experiments first published in 1866 by the plant breeder Gregor Mendel. His work was essentially unread until his laws of genetics were independently rediscovered at the beginning of the twentieth century. Charles Darwin knew nothing about Mendel's work; it would have made his task much easier if he had. While nucleic acids were discovered in cells in 1868, their central importance for heredity was first suspected only in the 1940s. The remarkable structure of DNA—with long chains of nucleotides like the letters in a book, and two intertwined strands suggesting a ready means of replication—was first understood in 1953 by James Watson and Francis Crick. Classical genetics had been wholly innocent of the chemistry of the gene.

5. How reading the genetic instructions of different organisms might unlock the evolutionary record was first stated by Emile Zuckerkandl and Linus Pauling, “Molecules as Documents of Evolutionary History,”

Journal of Theoretical Biology

9 (1965), pp. 357–366.

6. Loren Eiseley,

The Immense Journey

(New York: Vintage, 1957).

7. Wen-Hsiung Li and Dan Graur,

Fundamentals of Molecular Evolution

(Sunderland, MA: Sinauer Associates, 1991), Figure 21, p. 135. The sequences shown are from the DNA encoding the 5S ribosomal-RNA [r-RNA] sequences.

8.

Ibid.

, pp. 6, 10.

9. Cf. Edward N. Trifonov and Volker Brendel,

Gnomic: A Dictionary of Genetic Codes

(New York: Balaban Publishers, 1986), p. 8.

10. Natalie Angier, “Repair Kit for DNA Saves Cells from Chaos,”

New York Times

, June 4, 1991, pp. C1, C11.

11. Daniel E. Dykhuizen, “Experimental Studies of Natural Selection in

Bacteria,”

Annual Review of Ecology and Systematics 21

(1990), pp. 373–398.

[12.](#) Quoted in Monroe W. Strickberger,

Evolution

(Boston: Jones and Bartlett, 1990), p. 34.

[13.](#) A semi-popular early exposition by Lord Kelvin of his argument (he was then merely “W. Thomson” of the University of Glasgow) appeared as “On the Age of the Sun’s Heat” in the March 1862 number of

Macmillan’s Magazine

.

[14.](#) Thomas Henry Huxley, “On a Piece of Chalk,” in

Collected Essays

, Volume VIII,

Discourses: Biological and Geological

(London and New York: Macmillan, 1902), p. 31.

[15.](#) Niles Eldredge,

Time Frames: The Rethinking of Darwinian Evolution and the Theory of Punctuated Equilibria

(New York: Simon and Schuster, 1985). There are several different kinds of “punctuation” possible. Those stressed (and for good reason) by Eldredge and Gould are consistent with the prevailing views of evolutionary biologists since World War II (e.g., George Gaylord Simpson,

Tempo and Mode in Evolution

[New York: Columbia University Press, 1944]), or, indeed, with the views of Darwin himself (e.g., Richard Dawkins,

The Blind Watchmaker

[New York: Norton, 1986], Chapter 9). Contrary to the claims of creationists, the debate about punctuated equilibrium poses no challenge to evolution or natural selection. Gould has been especially effective in defending the teaching of Darwinian evolution in the schools.

16. More exactly, each strand manufactures a complementary strand, in which As are substituted for Ts, Gs for Cs, and vice versa. When, in due time, the complement reproduces, the original strand is duplicated, and so on. But the same genetic

information

is copied every generation.

17. RNA is the messenger by which DNA conveys what proteins are to be made by the cell. It is also the catalyst that presides over the linking up of amino acids into the proteins specified by the DNA. (M. Mitchell Waldrop, "Finding RNA Makes Proteins Gives 'RNA World' a Big Boost,"

Science

256 [1992], pp. 1396–1397, and other articles in the June 5, 1992 issue of

Science.

) To an increasing number of molecular biologists, these facts suggest an early form of life in which RNA did the information storage, replication, and catalysis all by itself, with DNA and proteins taking over later.

18. Jong-In Jong, Qing Feng, Vincent Rotello, and Julius Rebek, Jr., "Competition, Cooperation, and Mutation: Improvement of a Synthetic Replicator by Light Irradiation,"

Science

255 (1992), pp. 848–850; J. Rebek, Jr., private communication, 1992. A survey of the present state of knowledge is Leslie Orgel, “Molecular Replication,”

Nature

358 (1992), pp. 203–209.

[19](#). In Lucien Stryk and Takashi Ikemoto, translators,

Zen Poems of China and Japan: The Crane’s Bill

(New York: Grove Press, 1973), p. xlii.

Chapter 6
US AND THEM

1. Book XXII, line 262.

2. Lynn Margulis,

Symbiosis in Cell Evolution

(San Francisco: W. H. Freeman, 1981).

3. Andrew H. Knoll, “The Early Evolution of Eukaryotes: A Geological Perspective,”

Science 256

(1992), pp. 622–627.

4. Margulis,

op. cit

5. L. L. Woodruff, “Eleven Thousand Generations of

Paramecium,*” *Quarterly Review of Biology 1

(1926), pp. 436–438.

6. Z. Y. Kuo, “The Genesis of the Cat’s Response to the Rat,”

Journal of Comparative Psychology 11

(1930), pp. 1–30.

7. Benjamin L. Hart, “Behavioral Adaptations to Pathogens and Parasites: Five Strategies,”

Neuroscience and Biobehavioral Reviews 14

(1990), pp. 273–294.

8. George C. Williams and Randolph M. Nesse, “The Dawn of Darwinian Medicine,”

Quarterly Review of Biology 66

(1991), pp. 1–22.

9. Harry J. Jerison, “The Evolution of Biological Intelligence,” Chapter 12 of Robert J. Sternberg, editor,

Handbook of Human Intelligence

(Cambridge: Cambridge University Press, 1982), Figure 12–11, p. 774.

10. A view championed in recent times by the neurophysiologist Paul D. MacLean and described in Carl Sagan’s

The Dragons of Eden: Speculations on the Evolution of Human Intelligence

(New York: Random House, 1977). MacLean sets forth a comprehensive summary of his views in

The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions

(New York and London: Plenum Press, 1990).

11. This approach is made most accessible to the general reader in Richard Dawkins’s book

The Selfish Gene

, revised edition (Oxford: Oxford University Press, 1989). In a vivid passage (pp. 19–20), he describes the genes as swarming “in huge colonies, safe inside gigantic lumbering robots, sealed off from the outside world, communicating with it by tortuous indirect routes, manipulating it by remote control. They are in you and me; they created us, body and mind; and their

preservation is the ultimate rationale for our existence ... [W]e are their survival machines.”

12. A related and even more heated controversy—on whether the mother bird has any notion of what she’s doing or is merely some carbon-based automaton—is addressed later in this book. Reciprocal altruism, an exchange of present for future favors, is also admitted by those who deny group selection per se.

13. Martin Daly and Margo Wilson,

Homicide

(New York: Aldine de Gruyter, 1988), pp. 88, 89.

14. W. D. Hamilton, “The Genetical Evolution of Social Behavior,”

Journal of Theoretical Biology

7 (1964), pp. 1–51; John Maynard Smith, “Kin Selection and Group Selection,”

***Nature* 201**

(1964), pp. 1145–1147.

15. Imagine that the huddled group (of, say, insects) is in the shape of a sphere. The heat generated by the group is proportional to its volume (to the cube of its size), but the heat radiatively lost by the group is proportional to its area (to the square of its size). Thus the bigger the group is, the more heat it retains. In a large group, only a small proportion of members are on the surface of the sphere, where an individual is exposed to the cold; the remainder are satisfyingly surrounded by warm bodies on all sides. The smaller the group is, the greater the proportion of individuals on the chilly periphery.

16. Up to some limit, when the individuals doing the mobbing get in each other’s way.

17. Dawkins,

op. cit.

, p. 171, citing the work of Amotz Zahavi.

[18.](#)

Ibid.

, Preface to 1989 edition. For an opposing, now minority, point of view, see V. C. Wynne-Edwards,

Evolution Through Group Selection

(Oxford: Blackwell, 1986): “The view, widely held, that group selection can be dismissed as an effective evolutionary force is based on assumptions, not on evidence ... It is an argument uncritically derived from human experience, of cheaters, criminals and oppressors who live at other people’s expense; and it ignores the fact that all viable kinds of exploiters in the animal world must be able when necessary to limit their own numbers” (p. 313).

It seems strange that, in the real world as well as in contrived optical illusions, two completely different interpretations can give equivalent results. But this is a commonplace in physics—in quantum mechanics, say, or in the study of elementary particles—where two approaches with different starting assumptions and different mathematical apparatus turn out to give identical quantitative answers, and are therefore understood to be equivalent formulations of the solution to the problem.

[19.](#) K. Aoki and K. Nozawa, “Average Coefficient of Relationship Within Troops of the Japanese Monkey and Other Primate Species with Reference to the Possibility of Group Selection,”

***Primates* 25**

(1984), pp. 171–184; J. F. Crow and Kenichi Aoki, “Group Selection for a Polygenic Behavioral Trait: Estimating the Degree of Population Subdivision,”

***Proceedings, National Academy of Sciences* 81**

(1984), pp. 6073–6077.

[20.](#) Aoki and Nozawa,

op. cit

[21.](#) Jules H. Masserman, S. Wechkin, and W. Terris, “ ‘Altruistic’ Behavior in Rhesus Monkey s,”

American Journal of Psychiatry 121

(1964), pp. 584, 585; Stanley Wechkin, J. H. Masserman, and W. Terris, “Shock to a Conspecific as an Aversive Stimulus,”

Psychonomic Science 1

(1964), pp. 47, 48.

[22.](#) Especially when there is an authority figure urging us to administer the electric shocks, we humans seem disturbingly willing to cause pain—and for a reward much more paltry than food is for a starving macaque (cf. Stanley Milgram,

Obedience to Authority: An Experimental View

[New York Harper & Row, 1974]).

[23.](#) Translated by Richmond Lattimore (Chicago: The University of Chicago Press, 1951), Book XXI, lines 463–466, p. 430.

Chapter 7

WHEN FIRE WAS NEW

1. Fragment 118 in

Herakleitos and Diogenes

, Guy Davenport, translator (Bollinas, CA: Grey Fox Press, 1979).

2. Jonathan Barnes, editor,

Early Greek Philosophy

(Harmondsworth, UK: Penguin Books, 1987), p. 104.

3. Wen-Hsiung Li and Dan Graur,

Fundamentals of Molecular Evolution

(Sunderland, MA: Sinauer Associates, 1991), pp. 10–12.

4. B. Widegren, U. Arnason, and G. Akusjarvi, “Characteristics of Conserved 1,579-bp High Repetitive Component in the Killer Whale,

Orcinus orca,” *Molecular Biology and Evolution* 2

(1985), pp. 411–419 (bp is an abbreviation for nucleotide basepairs, the letters in the genetic sequences).

5. It can be very serious on the human level. For example, on Chromosome 19 most people have a sequence of nucleotides that goes CTGCTGCTGCTGCTG, a five-fold repeat. But some have hundreds or even thousands of consecutive CTG sequences, and they suffer in consequence from a grave disease called myotonic dystrophy. Some other genetic diseases may have a similar cause.

6. M. Herdman, “The Evolution of Bacterial Genomes,” In

The

Evolution of Genome Size

, T. Cavalier-Smith, ed. (New York: Wiley, 1985), pp. 37–68.

7. Richard Dawkins,

The Blind Watchmaker

(New York: Norton, 1986), pp. 46–49.

8. J. W. Schopf, private communication, 1991; Andrew W. Knoll, “The Early Evolution of Eukaryotes: A Geological Perspective,”

***Science* 256**

(1992), pp. 622–627.

9. Philip W. Signor, “The Geologic History of Diversity,”

Annual Review of Ecology and Systematics

21 (1990), pp. 509–539.

10. Sewall Wright,

Evolution and the Genetics of Populations: A Treatise in Four Volumes

, Volume 4,

Variability Within and Among Natural Populations

(Chicago: The University of Chicago Press, 1978), p. 525.

11. Sewall Wright, “Surfaces of Selective Value Revisited,”

The American Naturalist

131 (1) (January 1988), p. 122. This article was written when the pioneering population geneticist was ninety-eight.

[12.](#) Cf. Ilkka Hanski and Yves Cambefort, editors,

Dung Beetle Ecology

(Princeton: Princeton University Press, 1991); Natalie Angier, “In Recycling Waste, the Noble Scarab Is Peerless,”

New York Times

, December 19, 1991.

[13.](#) Charles Darwin,

Origin of Species

, quoted in John L. Harper, “A Darwinian Plant Ecology,” in D. S. Bendall, editor,

Evolution from Molecules to Men

(Cambridge: Cambridge University Press, 1983), p. 323.

[14.](#) Clair Folsome, “Microbes,” in T. P. Snyder, editor,

The Biosphere Catalogue

(Fort Worth, TX: Synergetic Press, 1985), quoted in Dorion Sagan,

Biospheres: Metamorphosis of Planet Earth

(New York: McGraw-Hill, 1990), p. 69.

Chapter 8
SEX AND DEATH

1. George Santayana,

The Works of George Santayana

, Volume II,

The Sense of Beauty: Being the Outlines of Aesthetic Theory

, edited by William G. Holzberger and Herman J. Saatkamp, Jr. (Cambridge: The MIT Press, 1988), Part II, §13, p. 41.

2. Richard Taylor, editor, quoted in George Seldes,

The Great Thoughts

(New York: Random House, 1985), p. 373.

3. The first clear explanations of sex both as a means of rapid evolution and as an escape of populations—especially small populations—from the cumulative impact of deleterious mutations were made by the geneticist H. J. Muller (e.g., “Some Genetic Aspects of Sex,”

American Naturalist 66

[1932], pp. 118–138; “The Relation of Recombination to Mutational Advance,”

Mutation Research 1

[1964], pp. 2–9). There is theoretical and experimental support for his proposals (e.g., Joseph Felsenstein, “The Evolutionary Advantage of Recombination,”

Genetics

78 [1974], pp. 737–756; Graham Bell,

Sex and Death in Protozoa: The History of an Obsession

[Cambridge: Cambridge University Press, 1988]; Lin Chao, Thutrang Than, and Crystal Matthews, “Muller’s Ratchet and the Advantage of Sex in the RNA Virus $\Phi 6$,”

Evolution 46

[1992], pp. 289–299).

Muller stressed that sexual reproduction was hardly necessary for survival, but that “lack of recombination would greatly handicap a species, in long-term evolutionary advancement, in keeping pace with sexually reproducing competitors.” The idea of sex providing a long-term benefit for the species certainly seems to be an example of group selection, as was explicitly noted, without undue alarm, by one of the founders of modern population genetics, R. A. Fisher

(The Genetical Theory of Natural Selection

[Oxford: Clarendon Press, 1930]). Fisher was one of the first to suggest that, in other cases, what superficially looks like group selection may in fact be kin selection.

4. D. Crews, “Courtship in Unisexual Lizards: A Model for Brain Evolution,”

Scientific American

259 (June 1987), pp. 116–121.

5. Raoul E. Benveniste, “The Contributions of Retroviruses to the Study of Mammalian Evolution,” Chapter 6 in R. I. MacIntyre, editor,

Molecular Evolutionary Genetics

(New York: Plenum, 1985), pp. 359–417.

6. We have scarcely touched on the complexity and diversity of the sexual

machinery, both on the molecular level and the level of individual organisms. Nor have we given a full flavor of the debate on what sex is good for. An excellent short summary is in James L. Gould and Carol Grant Gould,

Sexual Selection

(New York: W. H. Freeman, 1989). See also the influential book by John Maynard Smith,

The Evolution of Sex

(Cambridge: Cambridge University Press, 1978); H. O. Halvorson and A. Monroy, editors,

The Origin and Evolution of Sex

(New York: A. R. Liss, 1985); Lynn Margulis and Dorion Sagan,

Origins of Sex

(New Haven: Yale University Press, 1986); R. E. Michod and B. R. Levin,

The Evolution of Sex

(Sunderland, MA: Sinauer, 1988); Alun Anderson, “The Evolution of Sexes,”

Science

257 (1992), pp. 324–326; and Bell,

op. cit

. in Note 3.

[7](#). D. J. Roberts, A. B. Craig, A. R. Berendt, R. Pinches, G. Nash, K. Marsh and C. I. Newbold, “Rapid Switching to Multiple Antigenic and Adhesive Phenotypes in Malaria,”

Nature

357 (1992), pp. 689–692.

[8.](#) W. D. Hamilton, R. Axelrod, and R. Tanese, “Sexual Reproduction as an Adaptation to Resist Parasites (A Review),”

Proceedings of the National Academy of Sciences 87

(1990), pp. 3566–3573.

[9.](#) Helen Fisher, “Monogamy, Adultery, and Divorce in Cross-Species Perspective,” in Michael H. Robinson and Lionel Tiger, editors,

Man and Beast Revisited

(Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1991), p. 97.

[10.](#) E. A. Armstrong,

Bird Display and Bird Behaviour: An Introduction to the Study of Bird Psychology

(New York: Dover, 1965), p. 305.

[11.](#) W. D. Hamilton and M. Zuk, “Heritable True Fitness and Bright Birds: A Role for Parasites?”

Science 218

(1982), pp. 384–387.

[12.](#) The same bargain is made in the common, sexually repressive version of the story of the Garden of Eden—in which it is sexual activity between Adam and Eve that excites God’s wrath and makes them mortal.

[13.](#) This wonderfully vivid image is Frans de Waal’s, in

Peacemaking Among Primates

(Cambridge: Harvard University Press, 1989), p. 11.

[14](#). Translated by Edward Kissam and Michael Schmidt (Tempe, AZ: Bilingual Press/Editorial Bilingüe, 1983), p. 47.

Chapter 9

WHAT THIN PARTITIONS ...

1. Alexander Pope,

An Essay on Man

, Frank Brady, editor (Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1965) (originally published in 1733–1734), Epistle I, “Argument of the Nature and State of Man, with Respect to the Universe,” p. 13, lines 221–226.

2. An updating after Jakob von Uexküll, “A Stroll Through the Worlds of Animals and Men: A Picture Book of Invisible Worlds” (1934), reprinted in Claire H. Schiller, translator and editor,

Instinctive Behavior: The Development of a Modern Concept

(New York: International Universities Press, 1957), pp. 6 ff.

3. Six carbon atoms make up the ring in this molecule. Chemists number them in sequence from 1 to 6. The chlorine atoms are attached in the 2 and 6 positions. If instead they were attached in, say, the 2 and 5 positions, the tick of the opposite sex would not be interested.

4. Ticks are arachnids with eight legs, like spiders, tarantulas, and scorpions. They're a matter of practical concern because they are the vectors for the spread of Rocky Mountain spotted fever, Lyme disease, and other illnesses—of livestock as well as of humans. We've described many of the essential sensory skills of a particular species, but other strategies and capabilities appear on closer examination or in other species. Some species have not one but three different mammalian hosts at different stages of their life cycles. Those ticks that live in caves may wait years for an appropriate host. Ticks chemically interfere with fibrinogen and other machinery that works to staunch the flow of their host's blood, permitting some species to stuff themselves with a hundred times their unfed body weight in blood. Not only butyric acid is sensed in their quest for mammalian blood, but also lactic acid ($\text{CH}_3\text{HCOHCOOH}$) and ammonia (NH_3). Ticks use pheromones for purposes other than attracting the opposite sex—an assembly pheromone, for example, for a gathering of the tribes in cracks and crevices, or in caves.

(See Daniel E. Sonenshine,

Biology of Ticks

, Volume 1 [New York: Oxford University Press, 1991]). Nevertheless, the basic sensory armamentarium of tick life still seems, as it did in the 1930s, very simple.

5. J. L. Gould and C. G. Gould, “The Insect Mind: Physics or Metaphysics?” in D. R. Griffin, editor,

Animal Mind-Human Mind

(Report of the Dahlem Workshop on Animal Mind-Human Mind, Berlin, March 22–27, 1981) (Berlin: Springer-Verlag, 1982), p. 283.

6. Thomas H. Huxley, “On the Hypothesis that Animals Are Automata, and its History” (1874), in

Collected Essays

, Volume I,

Method and Results: Essays

(London: Macmillan, 1901), p. 218.

7. von Uexküll,

op. cit.

, pp. 43, 46.

8. Karl von Frisch,

The Dancing Bees

(New York: Harcourt, Brace, 1953).

9. A provocative modern discussion, informed by neurophysiology and

computer science, is Daniel C. Dennett's

Consciousness Explained

(Boston: Little, Brown, 1991). Optimistic assessments of the near future of artificial intelligence and artificial life include Hans Moravec,

Mind Children

(Cambridge: Harvard University Press, 1988) and Maureen Caudill,

In Our Own Image: Building an Artificial Person

(New York: Oxford University Press, 1992). A more pessimistic assessment is Roger Penrose,

The Emperors New Mind

(New York: Oxford University Press, 1990).

[10](#). Quoted in Konrad Lorenz, "Companionship in Bird Life: Fellow Members of the Species as Releasers of Social Behavior," in Schiller,

op. cit.

, p. 126.

[11](#). René Descartes, letter to the Marquis of Newcastle, quoted in Mortimer J. Adler and Charles Van Doren,

Great Treasury of Western Thought: A Compendium of Important Statements on Man and His Institutions by the Great Thinkers in Western History

(New York and London: R. R. Bowker Company, 1977), p. 12.

[12](#). Aristotle,

History of Animals

, Book VIII, 1, 588^a, in

The Works of Aristotle

, Great Books edition, Volume II, translated into English under the editorship of W. D. Ross (Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952) p. 114.

[13.](#) Charles Darwin,

The Descent of Man and Selection in Relation to Sex

(New York: The Modern Library, n.d.) (originally published in 1871)
(Modern Library edition also contains

The Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favored Races in the Struggle for Life

), Chapters 1 and 3.

[14.](#) René Descartes,

Traité de l'Homme

, Victor Cousin, editor, pp. 347, 427, as translated by T. H. Huxley, in Huxley,
Collected Essays

, Volume I,

Method and Results: Essays

(London: Macmillan, 1901), “On Descartes’ ‘Discourse Touching the Method of Using One’s Reason Rightly and of Seeking Scientific Truth’” (1870).

[15.](#) Voltaire, “Animals,”

Philosophical Dictionary

(1764), T. H. Huxley, translator,

op. cit.

, ref. 14.

[16.](#) Thomas H. Huxley, “On Descartes’ Discourse Touching the Method of Using One’s Reason Rightly and of Seeking Scientific Truth” (1870), and “On the Hypothesis that Animals Are Automata, and its History” (1874), in Huxley,

Collected Essays

, Volume I,

Method and Results Essays

(London Macmillan, 1901), pp. 186–187, 184, 187–189, 237–238, 243–244.

[17.](#) J. L. and C. J. Gould, “The Insect Mind: Physics or Metaphysics?” in D. R. Griffin, editor,

Animal Mind-Human Mind

(Report of the Dahlem Workshop on Animal Mind-Human Mind, Berlin, March 22–27, 1981) (Berlin. Springer-Verlag, 1982), pp. 288, 289, 292.

Chapter 10

THE NEXT-TO-LAST REMEDY

1. Thomas Hobbes,

Leviathan, or the Matter, Forme and Power of a Commonwealth Ecclesiasticall and Civil

, Michael Oakeshott, editor (Oxford Basil Blackwell, 1960), Part 2, Chapter 30, p. 227.

2. Charles Darwin and Alfred R. Wallace, “On the Tendency of Species to Form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection,”

Journal of the Proceedings of the Linnean Society: Zoology

, Volume III (London: Longman, Brown, Green, Longmans & Roberts, and Williams and Norgate, 1859), p. 50. Here Darwin also describes sexual selection in which the males compete for the favors of the female, or she selects from among several males on the basis of some quality she finds attractive: “This kind of selection, however, is less rigorous than the other,” Darwin said; “it does not require the death of the less successful, but gives to them fewer descendants.”

3. Curt P. Richter, “Rats, Man, and the Welfare State,”

The American Psychologist 14

(1959), pp. 18–28.

4. John B. Calhoun, “Population Density and Social Pathology,”

Scientific American 206

(2) (February 1962), pp. 139–146, 148; and references cited there.

5. Frans de Waals,

Peacemaking Among Primates

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989)

6. Richard Dawkins argues that lowered birth rates in response to overcrowding are explained equally well (not better) by individual as by group selection

(The Selfish Gene

[Oxford: Oxford University Press, 1989], p. 119).

7. John F. Eisenberg, “Mammalian Social Organization and the Case of *Alouatta*,’

in Michael H. Robinson and Lionel Tiger, editors,

Man and Beast Revisited

(Washington: Smithsonian Institution Press, 1991), p. 135.

8. Peter Marler,

“Golobus guereza:

Territoriality and Group Composition,”

Science

163 (1969), pp. 93–95.

9. John F. Eisenberg and Devra G. Kleiman, “Olfactory Communication in Mammals,” in

Annual Review of Ecology and Systematics

3 (1972), pp. 1–32.

10. As first pointed out by Charles Darwin (1872) in

The Expression of the Emotions in Man and the Animals

(Chicago: University of Chicago Press, 1965, 1967), p. 119.

11. C. G. Beer, "Study of Vertebrate Communication—Its Cognitive Implications," in D. R. Griffin, editor,

Animal Mind-Human Mind

(Report of the Dahlem Workshop on Animal Mind-Human Mind, Berlin, March 22–27, 1981) (Berlin: Springer-Verlag, 1982), p. 264.

12. Lorenz's translation from cranish. Konrad Lorenz,

On Aggression

(New York: Harcourt Brace, 1966), pp. 174, 175.

13. An example:

"My friend and teacher, Bill Drury, invited me to go bird-watching one day on a small island off the coast of Maine. We left bird books and binoculars behind and strode to the nearest small tree growing alone in the open. He then made a series of high-pitched bird sounds and soon the tree began to fill up with birds, themselves making a series of calls. As the tree started to fill up, it seemed to attract more and more birds, so that as if by magic all small songbirds in the area were streaking toward the tree under which we were standing. By this time Bill was down on his knees, bent over, and most of the time making a deep kind of moaning sound. The birds actually appeared to wait in line to get the closest look at Bill they could; that is, they hopped from branch to branch until they rested on a branch about eight feet off the ground and not more than two feet from my face. As each bird hopped down, Bill, as if on cue, would introduce them. This is a male, black-capped chickadee. You can tell because of the black along the neck and shoulders. I would guess he's about two to three years old. Can you see if there is yellow on his back between his shoulders? This is a good index of age.

"For me the moment was utterly magical. In a matter of minutes Bill had reduced the distance between us and these birds by orders of magnitude, both physically and socially. Our relationship was so completely different that I was permitted individual introductions at a distance of a couple of feet.

Obviously Bill was pulling some kind of trick and had induced some kind of trance through his bird song.... Bill was at first only imitating the mobbing calls of a couple of the small passerines in the area and interspersing these with occasional owl hoots. The owl is deadly at night but is vulnerable in the daytime, and groups of songbirds will mob it in order (presumably) to run it out of their area, or even harass and kill it on the spot. This drew them into the tree at an ever-increasing rate, since mobbing assemblages gain in individual safety with each new arrival (as well as gaining in power to harass the owl). Once they landed in the tree, however, they could see two four-eyed human beings but could not see the owl. Bill's bending over and hooting from the ground was meant to suggest the owl was hidden underneath him. This drew them as close as they could get for a good look, which put them two feet from my face. Unlike some magic tricks, knowing how Bill's was done did not detract from my enjoyment." (Robert Trivers, "Deceit and Self-Deception: The Relationship Between Communication and Consciousness," in Michael H. Robinson and Lionel Tiger, editors,

Man and Beast Revisited

[Washington: Smithsonian Institution Press, 1991], pp. 182, 183.)

[14.](#) Mary Jane West-Eberhard, "Sexual Selection and Social Behavior," in Robinson and Tiger,

op. cit.

, p. 165.

[15.](#) T. J. Fillion and E. M. Blass, "Infantile Experience with Sucking Odors Determines Adult Sexual Behavior in Male Rats,"

Science

231 (1986), pp. 729–731.

[16.](#) Marcus Aurelius,

Meditations

, translated with an introduction by Maxwell Staniforth (Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin, 1964), II, 17, p. 51.

Chapter 11

DOMINANCE AND SUBMISSION

1. Charles Darwin,

The Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favored Races in the Struggle for Life

(New York: The Modern Library, n.d.) (originally published in 1859) Chapter XV, "Recapitulation and Conclusion," p. 371.

2. From George Seldes,

The Great Thoughts

(New York: Ballantine, 1985), p. 302.

3. E.g., Natalie Angier, "Pit Viper's Life: Bizarre, Gallant and Venomous,"

New York Times

, October 15, 1991, pp. C1, C10.

4. Snakes certainly fight over territory as well—rat snakes, for example, over knotholes in trees where birds nest. The loser looks for another tree.

5. David Duvall, Stevan J. Arnold, and Gordon W. Schuett, "Pit Viper Mating Systems: Ecological Potential, Sexual Selection, and Microevolution," in

Biology of Pitvipers

, J. A. Campbell and E. D. Brodie, Jr., editors (Tyler, TX: Selva, 1992).

6. B. J. Le Boeuf, "Male-male Competition and Reproductive Success in Elephant Seals,"

American Zoologist 14

(1974), pp. 163–176.

7. C. R. Cox and B. J. Le Boeuf, “Female Incitation of Male Competition: A Mechanism in Sexual Selection,”

American Naturalist

111 (1977), pp. 317–335.

8. E.g., Peter Maxim, “Dominance: A Useful Dimension of Social Communication,”

Behavioral and Brain Sciences 4

(3) (September 1981), pp. 444, 445.

9. Charles Darwin,

The Descent of Man and Selection in Relation to Sex

(New York: The Modern Library, n.d.) (originally published in 1871) Part II, “Sexual Selection,” Chapter XVIII, “Secondary Sexual Characters of Mammals—continued,” p. 863.

10. Paul F. Brain and David Benton, “Conditions of Housing, Hormones, and Aggressive Behavior,” in Bruce B. Svare, editor,

Hormones and Aggressive Behavior

(New York and London: Plenum Press, 1983), p. 359.

11.

Ibid.

, Table II, “Characteristics of Dominant and Subordinate Mice from Small Groups,” p. 358.

12. Dominance in a one-on-one encounter and dominance rank within a hierarchy are not necessarily the same and cannot always be predicted from one another. See Irwin S. Bernstein, “Dominance: The Baby and the Bathwater,” and subsequent commentary,

Behavioral and Brain Sciences 4

(3) (September 1981), pp. 419–457. Some animals distinguish only between those lower and those higher in rank. Others—baboons, for example—behave differently to those of very distant rank than to those nearly co-equal in rank (Robert M. Seyfarth, “Do Monkeys Rank Each Other?”

ibid.

, pp. 447–448).

[13.](#) W. C. Allee,

The Social Life of Animals

(Boston: Beacon Press paperback 1958), especially p. 135 (originally published in 1938 by Abelard-Schuman Ltd.; this revised edition published in hardback in 1951 under the title

Cooperation Among Animals With Human Implications

).

[14.](#) V. C. Wynne-Edwards,

Evolution Through Group Selection

(Oxford: Blackwell, 1986), pp. 8–9.

[15.](#) Neil Greenberg and David Crews, “Physiological Ethology of Aggression in Amphibians and Reptiles,” in Svare,

op. cit.

, pp. 483 (varanids), 481 (crocodiles), 474

(Dendrobates

[dendrobates]), and 483 (skinks).

16. B. Hazlett, "Size Relations and Aggressive Behaviour in the Hermit Crab, *Clibanarius Vitatus*," *Zeitschrift fur Tierpsychologie*

25 (1968), pp. 608–614.

17. Patricia S. Brown, Rodger D. Humm, and Robert B. Fischer, "The Influence of a Male's Dominance Status on Female Choice in Syrian Hamsters,"

Hormones and Behavior 22

(1988), pp. 143–149.

18. One of many other examples: Bart Kempnaers, Geert Verheyen, Marleen van den Broeck, Terry Burke, Christine van Broeckhoven, and Andre Dhondt, "Extra-pair Paternity Results from Female Preference for High-Quality Males in the Blue Tit,"

?ature

357 (1992), pp. 494–496.

19. Mary Jane West-Eberhard, "Sexual Selection and Social Behavior," in Michael H. Robinson and Lionel Tiger, editors,

Man and Beast Revisited

(Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1991), p. 165.

20. In 1857, Elizabeth Cady Stanton wrote: "[H]ow perfectly [woman's dress] describes her condition. Her tight waist and long, trailing skirts deprive her of all freedom of breath and motion. No wonder man prescribes her sphere. She needs his aid at every turn. He must help her up stairs and down, in the carriage and out, on the horse, up the hill, over the ditch and fence, and thus teach her the poetry of dependence." (J. C. Lauer and R. H. Lauer, "The Language of Dress: A Sociohistorical Study of the Meaning of Clothing in America,"

Canadian Review of American Studies 10

[1979], pp. 305–323.) Stunning change has occurred since 1857, although the poetry of dependence is still widely recited in the women’s fashion industry.

[21](#). Owen R. Floody, “Hormones and Aggression in Female Mammals,” in Svare,

op. cit.

, pp. 51, 52.

Chapter 12

THE RAPE OF CAENIS

1. Elizabeth Wyckoff, translator (Chicago: University of Chicago Press, 1954), line 781.

2. David Grene, translator (Chicago: University of Chicago Press, 1942), line 1268.

3. Ovid,

Metamorphoses

, translation by Frank Justus Miller (Cambridge: Harvard University Press/Loeb Classical Library, 1916, 1976), Book XII, pp. 192–195; Robert Graves,

The Greek Myths

(Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books, 1955, 1960), Volume 1, pp. 260–262; Froma Zeitlin, “Configurations of Rape in Greek Myth,” in Sylvana Tomaselli and Roy Porter, editors,

Rape: An Historical and Social Enquiry

(Oxford and New York: Basil Blackwell, 1986), pp. 133, 134.

4. Smaller amounts of androgens are produced in the cortex of the adrenal gland that surmounts each kidney, from other hormones in the body, and in the placenta.

5. R. M. Rose, I. S. Bernstein, and J. W. Holaday, “Plasma Testosterone, Dominance Rank, and Aggressive Behavior in a Group of Male Rhesus Monkeys,”

Nature 231

(1971), pp. 366–368; G. G. Eaton and J. A. Resko, “Plasma Testosterone and Male Dominance in a Japanese Macaque (

Macaca fuscata

) Troop Compared with Repeated Measures of Testosterone in Laboratory Males,”

Hormones and Behavior

5 (1974), pp. 251–259.

6. Peter Marler and William J. Hamilton III,

Mechanisms of Animal Behavior

(New York: John Wiley & Sons, 1966), p. 177.

7. D. Michael Stoddart,

The Scented Ape: The

Biology

and Culture of Human Odour

(Cambridge: Cambridge University Press, 1990), pp. 136, 137, 163.

8. J. Money and A. Ehrhardt,

Man and Woman, Boy and Girl: The Differentiation and Dimorphism of Gender Identity from Conception to Maturity

(Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1972); J. Money and M. Schwartz, “Fetal Androgens in the Early Treated Adrenogenital Syndrome of 46XX Hermaphroditism: Influence on Assertive and Aggressive Types of Behavior,” in

Aggressive Behavior 2

(1976), pp. 19–30; J. Money, M. Schwartz, and V. G. Lewis, “Adult Erotosexual Status and Fetal Hormonal Masculinization and

Demasculinization,”

Psychoneuroendocrinology

9 (1984), pp. 405–414; Sheri A. Berenbaum and Melissa Hines, “Early Androgens Are Related to Childhood Sex-Typed Toy Preferences,”

Psychological Science

3 (1992), pp. 203–206.

9. Aristotle,

Generation of Animals

, in

The Oxford Translation of Aristotle

, W. D. Ross, translator and editor (London: Oxford University Press, 1928), 737^a28.

10. Stefan Hansen, “Mechanisms Involved in the Control of Punished Responding in Mother Rats,”

Hormones and Behavior 24

(1990), pp. 186–197.

11. Mary Midgley,

Beast and Man

(Ithaca, NY: Cornell University Press, 1978), p. 39.

12. John Sparks with Tony Soper,

Parrots: A Natural History

(New York: Facts on File, 1990), p. 90.

[13.](#) Owen R. Floody, “Hormones and Aggression in Female Mammals,” in Bruce B. Svare, editor,

Hormones and Aggressive Behavior

(New York: Plenum Press, 1983), pp. 44–46.

[14.](#) Alfred M. Dufty, Jr., “Testosterone and Survival: A Cost of Aggressiveness?”

Hormones and Behavior

23 (1989), pp. 185–193.

15 Hansen,

op. cit

[16.](#) Lester Grinspoon, Harvard Medical School, private communication, 1991.

[17.](#) John C. Wingfield and M. Ramenofsky, “Testosterone and Aggressive Behaviour During the Reproductive Cycle of Male Birds,” in R. Gilles and J. Balthazart, editors,

Neurobiology

(Berlin: Springer-Verlag, 1985), pp. 92–104.

[18.](#) Stephen T. Emlen, Cornell University, private communication, 1991.

[19.](#) R. L. Sprott, “Fear Communication via Odor in Inbred Mice,”

Psychological Reports

25 (1969), pp. 263–268; John F. Eisenberg and Devra G. Kleiman, “Olfactory Communication in Mammals,” in

Annual Review of Ecology and Systematics

3 (1972), pp. 1–32.

[20](#). These classic experiments were described by Konrad Lorenz in 1939 and by Nikkō Tinbergen in 1948. Some later research suggests that the chicks and goslings become less afraid of a silhouette as they become habituated to it (and it doesn't eat anyone). Wolfgang Schleidt ("Über die Auslösung der Flucht vor Raubvögeln bei Truthühnern,"

Die Naturwissenschaften 48

[1961], pp. 141–142) suggests that birds on the ground are afraid of

any

unfamiliar flying silhouette, become used to the harmless image of a flying goose, but retain a fear of the less familiar hawk. This is not far from the toddler's shyness about strangers and fear of "monsters."

[21](#). Peter Marler, "Communication Signals of Animals: Emotion or Reference?" Address, Centennial Conference, Department of Psychology, Cornell University, July 20, 1991.

[22](#). Marcel Gyger, Stephen J. Karakashian, Alfred M. Dufty, Jr., and Peter Marler, "Alarm Signals in Birds: The Role of Testosterone,"

Hormones and Behavior 22

(1988), pp. 305–314.

[23](#). Stoddart,

op. cit.

, pp. 116–119.

[24](#). The chemicals in question are gamma aminobutyric acid and serotonin. Cf., e.g., Jon Franklin,

Molecules of the Mind

(New York: Laurel/Dell, 1987), pp. 155–157.

[23.](#) Heidi H. Swanson and Richard Schuster, “Cooperative Social Coordination and Aggression in Male Laboratory Rats: Effects of Housing and Testosterone,”

Hormones and Behavior 21

(1987), pp. 310–330.

Chapter 13

THE OCEAN OF BECOMING

1. Edward Conze, editor,

Buddhist Scriptures

(Harmondsworth, UK: Penguin, 1959), p. 241.

2. The initial rate of increase of the new mutation in the population is very slow. The thousand-generation estimate, courtesy of the population geneticist James F. Crow, is what it takes to go from gene frequencies of 0.001 (almost nobody) to 0.9 (almost everybody).

3. Sewall Wright,

Evolution and the Genetics of Populations: A Treatise in Four Volumes

, Volume 4,

Variability Within and Among Natural Populations

(Chicago: The University of Chicago Press, 1978); Wright,

Evolution: Selected Papers

, edited by William B. Provine (Chicago: The University of Chicago Press, 1986); Wright, “Surfaces of Selective Value Revisited,”

The American Naturalist

131 (January 1988), pp. 115–123; William B. Provine,

Sewall Wright and Evolutionary Biology

(Chicago: University of Chicago Press, 1986); J. F. Crow, W. R. Engels, and C. Denniston, “Phase Three of Wright’s Shifting-Balance Theory,”

Evolution 44

(1990), pp. 233–247. Also, Roger Lewin, “The Uncertain Perils of an Invisible Landscape,”

Science 240

(1988), pp. 1405, 1406.

[4.](#) Carl Sagan, “Croesus and Cassandra: Policy Responses to Global Change,”

American Journal of Physics

58 (1990), pp. 721–730.

[5.](#) Plutarch, “Antony,”

The Lives of the Noble Grecians and Romans

, translated by John Dryden and revised by Arthur Hugh Clough (New York: The Modern Library, 1932), p. 1119.

[6.](#) Stewart Henry Perowne, “Cleopatra,”

Encyclopaedia Britannica

, 15th Edition (1974),

Macropaedia

, Volume 4, p. 712.

[7.](#) Graham Bell,

Sex and Death in Protozoa: The History of an Obsession

(Cambridge: Cambridge University Press, 1988), pp. 65–66.

[8.](#) K. Ralls, J. D. Ballou, and A. Templeton, “Estimates of Lethal Equivalents

and Cost of Inbreeding in Mammals,”

Conservation Biology 2

(1988), pp. 185–193; P. H. Harvey and A. F. Read, “Copulation Genetics: When Incest Is Not Best,”

Nature

336 (1988), pp. 514–515.

[9](#). James L. Gould and Carol Grant Gould,

Sexual Selection

(New York: W. H. Freeman, 1989), p. 64.

[10](#). Anne E. Pusey and Craig Packer, “Dispersal and Philopatry,” Chapter 21 of Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), p. 263.

[11](#). P. H. Harvey and K. Ralls, “Do Animals Avoid Incest?”

Nature

320 (1986), pp. 575, 576; D. Charlesworth and B. Charlesworth, “Inbreeding Depression and Its Evolutionary Consequences,”

Annual Review of Ecology and Systematics 18

(1987), pp. 237–268. The latter reference contains a good summary of the means by which the incest taboo is enforced in plants.

[12](#). John Paul Scott and John L. Fuller,

Genetics and the Social Behavior of the Dog

(Chicago: University of Chicago Press, 1965), pp. 406, 407.

13. William J. Schull and James V. Neel,

The Effects of Inbreeding on Japanese Children

(New York: Harper and Row, 1965).

14. Morton S. Adams and James V. Neel, “Children of Incest,”

Pediatrics 40

(1967), pp. 55–62.

15. Theodosius Dobzhansky was a leading twentieth-century geneticist. He gives this example in his

Mankind Evolving

(New Haven: Yale University Press, 1962), p. 281.

16. Over long enough intervals, isolation—even in large populations—generates diversity. When, for example, the Pangaea supercontinent broke up, the populations on adjacent land masses were no longer able (or at least not much able) to interbreed, and gene combinations established on one continent would by no means automatically be transferred to another; no longer did outbreeding link up the gene pools of widely separated populations. The unique biology of such isolated regions as Australia, New Zealand, Madagascar, or the Galapagos Islands is due to tectonic or other kinds of geographical isolation.

17. George Gaylord Simpson,

Tempo and Mode in Evolution

(New York: Columbia University Press, 1944), p. 119.

18. We recognize with Wright that we are close to postulating group selection here. But any argument for optimum gene

frequencies

in a population must, it seems to us, do so.

[19](#). John Tyler Bonner,

The Evolution of Culture in Animals

(Princeton, NJ: Princeton University Press, 1980): “We can see the seeds, the origins, of every thing we know about our culture in the distant past. This means that every aspect of our culture can benefit from some understanding of the biology from which it sprang” (p. 186).

Chapter 14
GANGLAND

1. (London and Edinburgh: Williams and Norgate, 1863), p. 59.

Chapter 15

MORTIFYING REFLECTIONS

1. Translated by E. Gurney Salter (London: J. M. Dent and Co., 1904), Chapter VIII, p. 85.

2. Book III, Chapter 30 (added as a footnote to the edition of 1781); translated by Arthur O. Lovejoy in

The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1953), p. 235.

3. For Hanno's expedition, see Jacques Ramin, "The Periplus of Hanno,"

British Archaeological Reports

, Supplementary Series 3 (Oxford: 1976). For scholarly debate on which kind of primates Hanno and his men slaughtered, see William Coffmann McDermott,

The Ape in Antiquity

(Baltimore: Johns Hopkins Press, 1938), pp. 51–55.

4. Aristotle,

History of Animals

, Book II, 8–9, 502^a-502^b, in

The Works of Aristotle

, Great Books edition, Volume II, translated into English under the editorship of W. D. Ross (Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952) (originally published by Oxford University Press), pp. 24, 25.

5. H. W. Janson,

Apes and Ape Lore in the Middle Ages and the Renaissance

(London: University of London, 1952).

[6.](#) Paul H. Barrett

et al

, editors,

Charles Darwin's Notebooks

, 1836–

1844

(Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1987), p. 539.

[7.](#) Thomas N. Savage and Jeffries Wyman, “Observations on the External Characters and Habits of the *Troglodytes niger*, by Thomas N. Savage, M.D., and on its Organization, by Jeffries Wyman, M.D.,”

Boston Journal of Natural History

, Volume IV, 1843–4; quoted in Thomas Henry Huxley,

Mans Place in Nature and Other Anthropological Essays

(London and New York Macmillan, 1901).

[8.](#) Quoted in Keith Thomas,

Man and the Natural World: A History

of the Modern Sensibility

(New York Pantheon Books, 1983), p. 66.

[9.](#) William Congreve,

The Way of the World

, edited by Brian Gibbons (New York: W. W. Norton, 1971), pp. 37, 42, 44.

[10.](#) Letter of July 10, 1695; in William Congreve,

Letters and Documents

, John C. Hodges, editor (New York: Harcourt, Brace and World, 1964), p. 178.

[11.](#) Jeremy Collier, A

Short View of the Immorality and Profaneness of the English Stage

, edited by Benjamin Hellinger (New York: Garland Publishing, 1987) (originally published in London in 1698), p. 13.

[12.](#) G. L. Prestige,

The Life of Charles Gore: A Great Englishman

(London: William Heinemann, 1935), pp. 431, 432.

[13.](#) Aelian, quoted by McDermott,

op. cit.

, p. 76.

[14.](#) The Linnaean Society of London was named after Linnaeus. It was in this Society's journal that the world first learned, from the pens of Darwin and Wallace, about natural selection.

[15.](#) Arthur O. Lovejoy,

The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea

(Cambridge: Harvard University Press, 1953), p. 235.

[16.](#) Letter to J. G. Gmelin, February 14, 1747, quoted in George Seldes,

The Great Thoughts

(New York: Ballantine, 1985), p. 247.

[17.](#) Thomas Henry Huxley,

Evidence as to Mans Place in Nature

(London and Edinburgh: Williams and Norgate, 1863), pp. 69, 70.

[18.](#)

Ibid.

, p. 102.

[19.](#) Quoted in Monroe W. Strickberger,

Evolution

(Boston: Jones and Bartlett, 1990), p. 57.

[20.](#) Michael M. Miyamoto and Morris Goodman, “DNA Systematics and Evolution of Primates,”

Annual Review of Ecology and Systematics 21

(1990), pp. 197–220. In humans the genes coding for beta-globins are on Chromosome 11.

[21.](#) M. Goodman, B. F. Koop, J. Czelusniak, D. H. A. Fitch, D. A. Tagle, and J. L. Slightom, “Molecular Phylogeny of the Family of Apes and Humans,”

Genome

31 (1989), pp. 316–335; and Morris Goodman, private communication, 1992. Similar results are found from DNA hybridization studies: C. G. Sibley, J. A. Comstock and J. E. Ahlquist, “DNA Hybridization Evidence of Hominoid

Phylogeny: A Reanalysis of the Data,”

Journal of Molecular Evolution

30 (1990) pp. 202–236.

[22.](#) Based on data in Strickberger,

op cit.

, pp. 227, 228.

[23.](#) E.g., Richard C. Lewontin, “The Dream of the Human Genome,”

New York Review of Books

, May 28, 1992, pp. 31–40. (This is, incidentally, an engaging critical review of the justifications offered for the project to map all of the roughly 4 billion nucleotides in human DNA, and is at variance with the views of many prominent molecular biologists). Also ref. 21.

[24.](#) Donald R. Griffin, “Prospects for a Cognitive Ethology,”

Behavioral and Brain Sciences 1

(4) (December 1978), pp. 527–538.

[25.](#) Jane Goodall,

The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior

(Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1986); Goodall,

Through a Window: My Thirty Years with the Chimpanzees of Gombe

(Boston: Houghton Mifflin, 1990); Toshisada Nishida and Mariko Hiraiwa-Hasegawa, “Chimpanzees and Bonobos: Cooperative Relationships among Males,” Chapter 15 in Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors, Pri

mate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986); Nishida, “Local Traditions and Cultural Transmission,” Chapter 38 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.;

Nishida, editor,

The Chimpanzees of the Mahale Mountains: Sexual and Life History Strategies

(Tokyo: University of Tokyo Press, 1990); Frans de Waal,

Chimpanzee Politics: Power and Sex among Apes

(New York: Harper & Row, 1982); de Waal,

Peacemaking among Primates

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989).

26. B. M. F. Galdikas, “Orangutan Reproduction in the Wild,” in C. E. Graham, editor,

Reproductive Biology of the Great Apes

(New York: Academic Press, 1981), pp. 281–300.

27. Anne C. Zeller, “Communication by Sight and Smell,” Chapter 35 of Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), p. 438.

[28.](#) Jane Goodall,

The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior

, (Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1986), p. 368.

[29.](#) Very much the vengeance that—in the horrifying close to one of the most beautiful of the Psalms—the Israelites during the Babylonian exile proposed visiting on the children of their captors:

O daughter of Babylon, who art to be destroyed; happy shall he be, that rewardeth thee as thou hast served us.

Happy shall he be, that taketh and dasheth thy little ones against the stones.

—Psalm 137, verses 8 and 9

[30.](#) Janis Carter, “A Journey to Freedom,”

Smithsonian 12

(April 1981), pp. 90–101.

[31.](#) Goodall,

The Chimpanzees of Gombe

, pp. 490, 491.

[32.](#) Thomas,

op. cit

. (ref. 8), p. 22.

[33.](#) Euripides,

The Trojan Women

, in

The Medea

, Gilbert Murray, translator (New York: Oxford University Press, 1906), p. 59.

Chapter 16
LIVES OF THE APES

1. In Greg Whincup, editor and translator,

The Heart of Chinese Poetry

(New York: Anchor Press/Doubleday, 1987), p. 48.

2. The principal sources for unattributed details on chimpanzee life in Chapters 14, 15, and 16 are Goodall, Nishida, and de Waal: Jane Goodall,

The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior

(Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1986);
Goodall,

Through a Window: My Thirty Years with the Chimpanzees of Gombe

(Boston: Houghton Mifflin, 1990); Toshisada Nishida and Mariko Hiraiwa-Hasegawa, “Chimpanzees and Bonobos: Cooperative Relationships among Males,” Chapter 15 in Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986); Nishida, “Local Traditions and Cultural Transmission,” Chapter 38 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.;

Nishida, editor,

The Chimpanzees of the Mahale Mountains: Sexual and Life History

Strategies

(Tokyo: University of Tokyo Press, 1990); Frans de Waal,

Chimpanzee Politics: Power and Sex among Apes

(New York: Harper & Row, 1982); de Waal,

Peacemaking among Primates

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989). Also other chapters of Smuts,

et al

.

3. Chapter III, verse 1.

4. Frans de Waal,

Peacemaking among Primates

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989), p. 49.

5. Frans de Waal,

Chimpanzee Politics: Power and Sex among Apes

(New York: Harper & Row, 1982), pp. 37, 38.

6. Here is Darwin's argument about pink bottoms in the season of love:

"In the discussion on Sexual Selection in my 'Descent of Man,' no case interested and perplexed me so much as the brightly-coloured hinder ends and adjoining parts of certain monkeys. As these parts are more brightly coloured in one sex than the other, and as they become more brilliant during the season of love, I concluded that the colours had been gained as a sexual attraction. I was well aware that I thus laid myself open to ridicule; though in fact it is not more surprising that a monkey should display his bright-red

hinder end than that a peacock should display his magnificent tail. I had, however, at that time no evidence of monkeys exhibiting this part of their bodies during their courtship; and such display in the case of birds affords the best evidence that the ornaments of the males are of service to them by attracting or exciting the females... Joh. von Fischer, of Gotha ... finds that not only the mandrill but the drill and three other kinds of baboons, also

Cynopithecus niger

, and

Macacus rhesus

and

nemestrinus

, turn this part of their bodies, which in all these species is more or less brightly coloured, to him when they are pleased, and to other persons as a sort of greeting. He took pains to cure a

Macacus rhesus

, which he had kept for five years, of this indecorous habit, and at last succeeded. These monkeys are particularly apt to act in this manner, grinning at the same time, when first introduced to a new monkey, but often also to their old monkey friends; and after this mutual display they begin to play together ...

“[T]he habit with adult animals is connected to a certain extent with sexual feelings, for Von Fischer watched through a glass door a female

Cynopithecus niger

, and she during several days, ‘turned and displayed her intensely reddened backside while making gurgling sounds—something I had never before observed in this animal. Seeing this, the male grew agitated; he vigorously rattled the bars of the cage, likewise emitting gurgling noises’ [this quotation was cautiously rendered by Darwin in the original German and is translated here]. As all the monkeys which have the hinder parts of their bodies more

or less brightly coloured live, according to Von Fischer, in open rocky places, he thinks that these colours serve to render one sex conspicuous at a distance to the other; but, as monkeys are such gregarious animals, I should have thought there was no need for the sexes to recognise each other at a distance. It seems to me more probable that the bright colours, whether on the face or hinder end, or, as in the mandrill, on both, serve as a sexual ornament and attraction.” (Charles Darwin, “Supplemental Note on Sexual Selection in Relation to Monkeys,”

Nature

, November 2, 1876, p. 18.)

7. R. M. Yerkes and J. H. Elder, “Oestrus, Receptivity and Mating in the Chimpanzee,”

Comparative Psychology Monographs

13 (1936), pp. 1–39.

8. Helen Fisher, “Monogamy, Adultery, and Divorce in Cross-Species Perspective,” in Michael H. Robinson and Lionel Tiger, editors,

Man and Beast Revisited

(Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1991), p. 98.

9. de Waal,

Peacemaking among Primates

, p. 82.

10. Sarah Blaffer Hrdy, “The Primate Origins of Human Sexuality,” in Robert Bellig and George Stevens, eds.,

Nobel Conference XXIII: The Evolution of Sex

(San Francisco: Harper & Row, 1988), pp. 112 ff.

11. Kelly J. Stewart and Alexander H. Harcourt, “Gorillas: Variation in

Female Relationships,” Chapter 14 of Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), p. 163.

[12.](#) Work of Nicholas Davies in the U.K., described by Stephen Emlen, private communication, 1991.

[13.](#) Emily Martin, “The Egg and the Sperm: How Science Has Constructed a Romance Based on Stereotypical Male-Female Roles,”

Signs: Journal of Women in Culture and Society 16

(1991), pp. 485–501.

[14.](#) This is less true to the extent that the attributes of the sperm cells are determined by the

fathers

genes, and not the DNA instructions for making the next generation that the sperm cell itself is carrying. Sperm competition will in any case be very important in those animals—primates prominent among them—where more than one male ejaculates in rapid succession into a given female.

[15.](#) Goodall,

The Chimpanzees of Gombe

, p. 366.

[16.](#) H[ippolyte] A. Taine,

History of English Literature

, translated by H. van Laun, second edition (Edinburgh: Edmonston and Douglas, 1872), Volume I, p. 340.

17. Jacqueline Goodchilds and Gail Zellman, "Sexual Signaling and Sexual Aggression in Adolescent Relationships," in

Pornography and Sexual Aggression

, Neil Malamuth and Edward Donnerstein, editors (New York: Academic Press, 1984).

18. Neil Malamuth, "Rape Proclivity among Males,"

Journal of Social Issues

37 (1981), pp. 138–157; Malamuth, "Aggression against Women: Cultural and Individual Causes," in Malamuth and Donnerstein, editors,

op. cit.

19. The most comprehensive national survey was sponsored by the National Victim Center and the Crime Victims Research and Treatment Center of the Medical University of South Carolina, with financial support from the U.S. Department of Health and Human Services. See David Johnston, "Survey Shows Number of Rapes Far Higher than Official Figures,"

New York Times

, April 24, 1992, p. A14.

20. Bondage and rape are popular themes in pornography designed for male audiences in, e.g., Britain, France, Germany, South America, and Japan, as well as the United States. A recurrent subject of Japanese pornographic movies is the rape of a high school girl (Paul Abramson and Haruo Hayashi, "Pornography in Japan," in Malamuth and Donnerstein, editors,

op. cit.

).

21. Robert A. Prentky and Vernon L. Quinsey,

Human Sexual Aggression: Current Perspectives

, Volume 528 of the Annals of the New York Academy of Sciences (New York: New York Academy of Sciences, 1988); Howard E. Barbaree and William L. Marshall, "The Role of Male Sexual Arousal in Rape: Six Models,"

Journal of Consulting and Clinical Psychology

59 (1991), pp. 621–630; Gene Abel, J. Rouleau, and J. Cunningham-Rather, "Sexually Aggressive Behavior," in

Modern Legal Psychiatry and Psychology

, A. L. McGarry and S. A. Shah, editors (Philadelphia: Davis, 1985); Gene Abel, quoted in Faye Knopp,

Retraining Adult Sex

Offenders: Methods and Models

(Syracuse, NY: Safer Society Press, 1984), p. 9.

[22](#). E.g., Lee Ellis, "A Synthesized (Biosocial) Theory of Rape,"

Journal of Consulting and Clinical Psychology

59 (1991), pp. 631–642.

[23](#). E.g., Susan Brownmiller,

Against Our Will: Men, Women and Rape

(New York: Simon & Schuster, 1975); Judith Lewis Herman, "Considering Sex Offenders: A Model of Addiction,"

Signs: Journal of Women in Culture and Society

13 (1988), pp. 695–724.

[24.](#) Lee Ellis,

Theories of Rape

(New York Hemisphere, 1989).

[25.](#) Peggy Reeves Sanday, “The Socio-Cultural Context of Rape: A Cross-Cultural Study,”

Journal of Social Issues

37 (1981), pp. 5–27.

Chapter 17

ADMONISHING THE CONQUEROR

1. (London and Edinburgh: Williams and Norgate, 1863), p. 105.

2. Sarah Blaffer Hrdy, "Raising Darwin's Consciousness: Females and Evolutionary Theory," in Robert Bellig and George Stevens, editors,

Nobel Conference XXIII: The Evolution of Sex

(San Francisco: Harper & Row, 1988), p. 161.

3. John Paul Scott, "Agonistic Behavior of Primates: A Comparative Perspective," in Ralph L. Holloway, editor,

Primate Aggression, Territoriality, and Xenophobia: A Comparative Perspective

(New York: Academic Press, 1974), especially p. 427; Shirley C. Strum,

Almost Human: A Journey into the World of Baboons

(New York: Random House, 1987).

4. Dorothy L. Cheney, "Interactions and Relationships Between Groups," Chapter 22 in Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), p. 281.

5. Solly Zuckerman,

The Social Life of Monkeys and Apes

(New York: Harcourt, Brace, 1932), pp. 49, 50.

6. Solly Zuckerman,

From Apes to Warlords

(New York: Harper & Row, 1978), p. 39.

[7.](#)

Ibid.

, p. 12.

[8.](#) F. W. Fitzsimons,

The Natural History of South Africa

, Volume 1,

Mammals

(London: Longmans, Green, 1919), quoted in Zuckerman,

The Social Life of Monkeys and Apes

, p. 293.

[9.](#) Zuckerman,

From Apes to Warlords

, pp. 220, 219, and footnote, p. 220.

[10.](#) Zuckerman,

The Social Life of Monkeys and Apes

, pp. 228, 229.

[11.](#)

Ibid.

, p. 237.

[12.](#) Scott,

op. cit.;

H. Kummer,

Social Origin of Hamadryas Baboons

(Chicago: University of Chicago Press, 1968).

[13.](#) Zuckerman,

From Apes to Warlords

, p. 41.

[14.](#)

Ibid.

, p. 42.

[15.](#) Zuckerman,

The Social Life of Monkeys and Apes

, p. 148.

[16.](#) Hrdy,

op. cit

. (ref. 2), p. 163.

[17.](#) Donna Robbins Leighton, "Gibbons: Territoriality and Monogamy,"
Chapter 12 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.

, pp. 135–145.

[18.](#) Randall Susman, editor,

The Pygmy Chimpanzee: Evolutionary Biology and Behavior

(New York: Plenum, 1984).

[19.](#) Frans de Waal,

Peacemaking among Primates

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989), p. 181.

[20.](#) Toshisada Nishida and Mariko Hiraiwa-Hasegawa, “Chimpanzees and Bonobos: Cooperative Relationships among Males,” Chapter 15 in Smuts et al.,

op. cit.

, p. 167.

[21.](#) Charles Darwin,

The Descent of Man and Selection in Relation to Sex

(New York: The Modern Library, n.d.) (originally published in 1871) pp. 396, 397. Both Pliny and Aelian wrote about wine-imbibing apes who could be captured when drunk

[22.](#) Edward O. Wilson,

Sociobiology: The New Synthesis

(Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1975), p. 538.

[23.](#) Irenäus Eibl-Eibesfeldt,

The Biology of Peace and War: Men, Animals, and Aggression

, translated by Eric Mosbacher (New York: The Viking Press, 1979)
(originally published in 1975 as

Krieg und Frieden

by R. Piper, München), p. 108.

[24.](#) Paul D. MacLean, “Special Award Lecture: New Findings on Brain Function and Sociosexual Behavior,” Chapter 4 in Joseph Zubin and John Money, editors,

Contemporary Sexual Behavior: Critical Issues in the 1970s

(Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1973), p. 65.

[25.](#) Barbara B. Smuts, “Sexual Competition and Mate Choice,” Chapter 31 in Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), p. 392.

[26.](#) Sarah Blaffer Hrdy, “The Primate Origins of Human Sexuality,” in Robert Bellig and George Stevens, editors,

Nobel Conference XXIII: The Evolution of Sex

(San Francisco: Harper & Row, 1988).

[27.](#) Alison F. Richard, “Malagasy Prosimians: Female Dominance,” Chapter 3 in Smuts

et al

, eds.,

op

. cit., p. 32. Reference for quotation within passage: A. Jolly, “The Puzzle of Female Feeding Priority,” in M. Small, ed.,

Female Primates: Studies by Women Primatologists

(New York: Alan R. Liss, 1984), p. 198.

[28.](#) Toshisada Nishida and Mariko Hiraiwa-Hasegawa, “Chimpanzees and Bonobos: Cooperative Relationships among Males,” Chapter 15 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.

, p. 174.

[29.](#) Mireille Bertrand, *Bibliotheca Primatologica*, Number 11,

The Behavioral Repertoire of the Stumptail Macaque: A Descriptive and Comparative Study

(Basel: S. Karger, 1969), p. 191.

[30.](#) Frans de Waal,

Peacemaking among Primates

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989), pp. 153, 154.

[31.](#) Frank E. Poirier, “Colobine Aggression: A Review,” in Ralph L. Holloway, editor,

Primate Aggression, Territoriality, and Xenophobia: A Comparative Perspective

(New York and London: Academic Press, 1974), pp. 146–147, 130–131,

140–141.

[32](#). Sherwood L. Washburn, “The Evolution of Human Behavior,” in John D. Roslansky, editor,

The Uniqueness of Man

(Amsterdam: North-Holland, 1969), p. 170.

[33](#). Robert M. Seyfarth, “Vocal Communication and Its Relation to Language,” Chapter 36 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.

, pp. 444, 450, 445.

[34](#). P. D. MacClean, “New Findings on Brain Function and Sociosexual Behavior,” in

Contemporary Sexual Behavior

, Zubin and Money, eds.,

op. cit.

.

[35](#). Solly Zuckerman,

The Social Life of Monkeys and Apes

(New York: Harcourt, Brace, 1932), p. 259.

[36](#). Darwin,

op. cit.

, p. 449.

[37.](#) Zuckerman,

op. cit.

, p. 474.

[38.](#) Patricia L. Whitten, “Infants and Adult Males,” Chapter 28 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.

, pp. 343, 344.

Chapter 18

THE ARCHIMEDES OF THE MACAQUES

1. Translated by John Dryden and revised by Arthur Hugh Clough (New York: The Modern Library, 1932), pp. 378, 379.

2. Work of Wendy Bailey and Morris Goodman; private communication from Morris Goodman, 1992. See also ref. 12.

3. Michael M. Miyamoto and Morris Goodman, "DNA Systematics and Evolution of Primates,"

Annual Review of Ecology and Systematics 21

(1990), pp. 197–220.

4. Marc Godinot and Mohamed Mahboubi, "Earliest Known Simian Primate Found in Algeria,"

Nature

357 (1992), pp. 324–326.

5. Leonard Krishtalka, Richard K. Stucky, and K. Christopher Beard, "The Earliest Fossil Evidence for Sexual Dimorphism in Primates,"

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

87 (13) (July 1990), pp. 5223–5226.

6. Almost 9% of the volume of the brain of insectivores ("insect-eaters," small mammals that may resemble the ancestors of primates) is concerned with the analysis of odors. For prosimians, the number is down to 1.8%; for monkeys, around 0.15%; and for great apes, 0.07%. The fraction for humans is only 0.01%: Only one part in ten thousand of the volume of our brain is devoted to the understanding of smell. (H. Stephan, R. Bauchot, and O. J. Andy, "Data on Size of the Brain and of Various Brain Parts in Insectivores and Primates," in

The Primate Brain

, C. Noback and W. Montagna, editors [New York: Appleton-Century-Crofts, 1970], pp. 289–297.) For insectivores, smell is a major part of what the brain does. For humans, it is an almost insignificant part of our perception of the world—as every day experience confirms. Humans require 10 million times more butyric acid in the air than dogs do in order to smell it reliably. For acetic acid the factor is 200 million; for caproic acid, 100 million; and for ethyl mercaptan, which is not involved in sexual signaling, two thousand times. (R. H. Wright,

The Sense of Smell

[London: George Allen & Unwin, 1964]; D. Michael Stoddart,

The Scented Ape: The Biology and Culture of Human Odour

[Cambridge: Cambridge University Press, 1990], Table 9.1, p. 235.)

7. J. Terborgh, “The Social Systems of the New World Primates: An Adaptationist View,” in J. G. Else and P. C. Lee, eds.,

Primate Ecology and Conservation

(Cambridge: Cambridge University Press, 1986), pp. 199–211.

8. H. Sigg, “Differentiation of Female Positions in Hamadryas One-Male-Units,”

Zeitschrift für Tierpsychologie

53 (1980), pp. 265–302.

9. Connie M. Anderson, “Female Age: Male Preference and Reproductive Success in Primates,”

International Journal of Primatology

7 (1986), pp. 305–326.

[10.](#) Dorothy L. Cheney and Richard W. Wrangham, "Predation," Chapter 19 in Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), pp. 227–239.

[11.](#) Susan Minaka, Richard Keir, and Veda Price, "Fear of Snakes in Wild- and Laboratory-reared Rhesus Monkeys

(Macaca mulatta), "Animal Learning and Behavior 8

(4) (1980), pp. 653–663.

[12.](#) Wendy J. Bailey, Kenji Hayasaka, Christopher G. Skinner, Susanne Kehoe, Leang C. Sien, Jerry L. Slighton and Morris Goodman, "Re-examination of the African Hominoid Trichotomy with Additional Sequences from the Primate β -Globin Gene Cluster,"

Molecular Phylogenetics and Evolution

, in press, 1993. See also, C. G. Sibley, J. A. Comstock and J. E. Ahlquist, "DNA Hybridization Evidence of Hominid Phylogeny: a Reanalysis of the Data,"

Journal of Molecular Evolution

30 (1990), pp. 202–236.

[13.](#) Toshisada Nishida, "Local Traditions and Cultural Transmission," Chapter 38 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.

, pp. 467, 468. One of the original discussions is by S. Kawamura, "The

Process of Subculture Propagation Among Japanese Macaques,”

Journal of Primatology 2

(1959), pp. 43–60. See also Kawamura, “Subcultural Propagation Among Japanese Macaques,” in

Primate Social Behavior

, C. A. Southwick, ed. (New York: van Nostrand, 1963); and A. Tsumori, “Newly Acquired Behavior and Social Interaction of Japanese Monkeys,” in

Social Communication Among Primates

, S. Altman, ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1982).

[14](#) Masao Kawai, “On the Newly-Acquired Pre-Cultural Behavior of the Natural Troop of Japanese Monkeys on Koshima Islet,”

Primates

6 (1965), pp. 1–30.

[15](#) These findings have led to a widely accepted, but wholly unsubstantiated myth sometimes called the hundredth-monkey phenomenon (Lyall Watson,

Lifetide

[New York: Simon and Schuster, 1979]; Ken Keyes, Jr.,

The Hundredth Monkey

[Coos Bay, OR: Vision, 1982]). Potato washing spread slowly through the macaque colony, it is said, until some critical threshold was reached; as soon as the hundredth monkey learned the technique, this knowledge was achieved by everyone, “overnight”—a kind of paranormal collective consciousness. Various edifying lessons for human society are then drawn. Unfortunately, there is no evidence at all in support of this heartwarming account (Ron Amundson, “The Hundredth Monkey Phenomenon,” in

The Hundredth Monkey and Other Paradigms of the Paranormal

, Kendrick Frazier, editor [Buffalo, N.Y.: Prometheus, 1991], pp. 171–181.) It seems to have been invented out of whole cloth.

16. The pioneering physicist Max Planck remarked, after encountering enormous resistance to his new quantum theory, that it takes a generation for physicists to accept radically new ideas, no matter how much they explain.

17. William Coffmann McDermott,

The Ape in Antiquity

(Baltimore: Johns Hopkins Press, 1938).

18. Julian Huxley,

The Uniqueness of Man

(London: Chatto and Windus, 1943), p. 3.

19. H. T. Gardner and R. A. Gardner, “Comparing the Early Utterances of Child and Chimpanzee,” in A. Pick, editor,

Minnesota Symposium in Child Psychology

(Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1974), volume 8, pp. 3–23.

20. H. S. Terrace, L. A. Pettito, R. J. Sanders, and T. G. Bever, “Can an Ape Create a Sentence?”

***Science* 206**

(1979), pp. 891–902; C. A. Ristau and D. Robbins, “Cognitive Aspects of Ape Language Experiments,” in D. R. Griffin, editor,

Animal Mind-Human Mind

(Report of the Dahlem Workshop on Animal Mind-Human Mind, Berlin,

March 22–27, 1981) (Berlin: Springer-Verlag, 1982), p. 317.

21. Herbert S. Terrace,

Nim

(New York: Knopf, 1979); H. S. Terrace, L. A. Pettito, R. J. Sanders, and T. G. Bever, “Can an Ape Create a Sentence?”

Science 206

(1979), pp. 891–902; Robert M. Seyfarth, “Vocal Communication and Its Relation to Language,” Chapter 36 in Smuts

et al.

, eds.,

op. cit.

22. Roger S. Fouts, Deborah H. Fouts, and Thomas E. Van Cantfort, “The Infant Loulis Learns Signs from Cross-fostered Chimpanzees,” in R. A. Gardner, B. T. Gardner, and T. E. Van Cantfort, eds.,

Teaching Sign Language to Chimpanzees

(New York: State University of New York Press, 1989).

23.

The Great Ideas: A Syntopicon of Great Books of the Western World

, Volume II, Mortimer J. Adler, editor in chief, William Gorman, general editor, Volume 3 of

Great Books of the Western World

, Robert Maynard Hutchins, editor in chief (Chicago: William

Benton/Encyclopaedia Britannica, 1952, 1977), Introduction to Chapter 51, "Man."

[24](#). E. S. Savage-Rumbaugh, D. M. Savage-Rumbaugh, S. T. Smith, and J. Lawson, "Reference—the Linguistic Essential,"

***Science* 210**

(1980), pp. 922–925.

[25](#). Patricia Marks Greenfield and E. Sue Savage-Rumbaugh, "Grammatical Combination in

***Pan paniscus*:**

Processes of Learning and Invention in the Evolution and Development of Language," in

"Language" and Intelligence in Monkeys and Apes

, Sue Taylor Parker and Kathleen Gibson, editors (Cambridge: Cambridge University Press, 1990);

idem

, "Imitation, Grammatical Development, and the Invention of Protogrammar by an Ape," in

Biological and Behavioral Determinants of Language Development

, Norman Krasnegor, D. M. Rumbaugh, R. L. Schiefelbusch and M. Studdert-Kennedy, editors (Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1991).

[26](#). These experiments by Sue Savage-Rumbaugh and Duane Rumbaugh are briefly described in D. S. Rumbaugh, "Comparative Psychology and the Great Apes: Their Competence in Learning, Language and Numbers,"

***The Psychological Record* 40**

(1990), pp. 15–39. A detailed description is in E. Sue Savage-Rumbaugh,

Jeannine Murphy, Rose Sevcik, S. Williams, K. Brakke, and Duane M. Rumbaugh, "Language Comprehension in Ape and Child,"

Monographs of the Society for Research in Child Development

, in press, 1993.

[27.](#) D. M. Rumbaugh, W. D. Hopkins, D. A. Washburn, and E. Sue Savage-Rumbaugh, "Comparative Perspectives of Brain, Cognition and Language," In N. A. Krasnegor,

et al

, editors,

op. cit

. (ref. 22).

[28.](#) David Premack,

Intelligence in Ape and Man

(Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1976).

[29.](#) D. J. Gillan, D. Premack, and G. Woodruff, "Reasoning in the Chimpanzee: I. Analogical Reasoning,"

Journal of Experimental Psychology and Animal Behavior

7 (1981), pp. 1-17; D. J. Gillan, "Reasoning in the Chimpanzee: II. Transitive Inference,"

ibid.

, pp. 150-164.

[30.](#) David Premack and G. Woodruff, "Chimpanzee Problem-solving: A Test for Comprehension,"

Science 202

(1978), pp. 532–535; Premack and Woodruff, “Does the Chimpanzee Have a Theory of Mind?”

Behavior and Brain Sciences 4

(1978), pp. 515–526.

[31.](#) An early, although limited attempt: Duane M. Rumbaugh, Timothy V. Gill and E. C. von Glasersfeld, “Reading and Sentence Completion by a Chimpanzee (Pan),”

Science 182

(1973), pp. 731–733; James L. Pate and Duane M. Rumbaugh, “The Language-Like Behavior of Lana Chimpanzee,”

Animal Learning and Behavior II

(1983), pp. 134–138.

[32.](#) This quotation and the basis for its supporting paragraph is from Derek Bickerton’s stimulating

Language and Species

(Chicago: University of Chicago Press, 1990).

[33.](#) E. Sue Savage-Rumbaugh

et al., op. cit

. (Note 24).

[34.](#) Eugene Linden,

Silent Partners: The Legacy of the Ape Language Experiments

(New York: Times Books, 1986), pp. 144, 145.

[35.](#) Jane Goodall,

Through a Window

(Boston: Houghton Mifflin, 1990), p. 13.

[36.](#) Linden,

op. cit.

, pp. 79, 81.

[37.](#) Janis Carter, “Survival Training for Chimps: Freed from Keepers and Cages, Chimps Come of Age on Baboon Island,”

The Smithsonian

19 (1) (June 1988), pp. 36–49.

[38.](#) The total number of chimps left on Earth is now about fifty thousand. They are very much an endangered species.

[39.](#) II, 17, translated by Maxwell Staniforth (Harmondsworth, UK: Penguin Books, 1964); in Michael Grant, editor,

Greek Literature: An Anthology

(Harmondsworth, UK: Penguin Books, 1977) (first published in Pelican Books as

Greek Literature in Translation

, 1973), p. 427.

Chapter 19

WHAT IS HUMAN?

1. Quoted in Gavin Rylands de Beer, editor, “Darwin’s Notebooks on Transmutation of Species, Part IV: Fourth Notebook (October 1838–10 July 1839),”

Bulletin of the British Museum (Natural History), Historical Series

(London) 2 (5) (1960), pp. 151–183; quotation (from notebook entry 47) appears on p. 163.

2. Frank Roper,

The Missing Link: Consul the Remarkable Chimpanzee

(Manchester: Abel Heywood, 1904). A now-extinct primate of some 30 million years ago, perhaps ancestral to both apes and humans, has been named Proconsul, in honor of the Victorian sophisticate.

3. Mortimer J. Adler,

The Difference of Man and the Difference It Makes

(New York: Holt, Rinehart and Winston, 1967), p. 84.

4. Theodosius Dobzhansky,

Mankind Evolving

(New Haven: Yale University Press, 1962), p. 339.

5. George Gaylord Simpson,

The Meaning of Evolution

(New Haven: Yale University Press, 1949), p. 284.

6. Adler,

op. cit.

, p. 136.

[7.](#) This answer was first proposed in a lecture to the Yale Divinity School in 1880 by Darwin's friend, the botanist and evolutionary biologist Asa Gray

(Natural Science and Religion

[New York: Scribner's, 1880]).

[8.](#)

Metaphysics, Materialism and the Evolution of Mind: Early Writings of Charles Darwin

, transcribed and annotated by Paul H. Barrett, commentary by Howard E. Gruber (Chicago: University of Chicago Press, 1974), p. 187.

[9.](#) Especially in

The Descent of Man

.

[10.](#) Adam Smith,

An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations

, Edwin Cannan, editor (New York: Modern Library/Random House, 1937), Chapter II, "Of the Principle Which Gives Occasion to the Division of Labour," p. 13.

[11.](#) Keith Thomas,

Man and the Natural World: A History of the Modern Sensibility

(New York: Pantheon, 1983), p. 31.

[12.](#) Frans de Waal,

Peacemaking Among Primates

(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989), p. 82.

[13.](#) Smith,

op. cit.

, p. 14.

14. Tacitus,

The Histories

, translated by Alfred John Church and William Jackson Brodribb, in Volume 15 of

Great Books of the Western World

, Robert Maynard Hutchins, editor in chief (Chicago: William Benton/Encyclopaedia Britannica, 1952, 1977), Book IV, 13, 17, pp. 269, 271.

[15.](#) Another purported distinction of humans based solely on bodily form: “Man is, I believe the only animal that has a marked projection in the middle of the face,” an opinion of the eighteenth-century aesthete Uvedale Price. (Quoted in Keith Thomas,

op

. cit., p. 32.) He may have been ignorant of tapirs and proboscis monkeys, but elephants?

[16.](#) Thomas Aquinas,

Summa Theologica

, Volume I, translated by Fathers of the English Dominican Province, revised by Daniel J. Sullivan, Volume 19 of

Great Books of the Western World

(Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952), Second Part, Part I, I. "Treatise on the Last End," Question I, "On Man's Last End" (p. 610); Part I, II. "Treatise on Human Acts," Question XIII, "Of Choice" (pp. 673, 674); and Question XVII, "Of the Acts Commanded by the Will" (p. 688).

[17.](#) Jakob von Uexküll, "A Stroll Through the Worlds of Animals and Men: A Picture Book of Invisible Worlds" (1934), Part I of Claire H. Schiller, translator and editor,

Instinctive Behavior: The Development of a Modern Concept

(New York: International Universities Press, 1957), p. 42.

[18.](#) John Dewey,

Reconstruction in Philosophy

(New York: Henry Holt, 1920), p. 1.

[19.](#) Hugh Morris,

The Art of Kissing

(1946), forty-seven pages, no publisher is given in this demure little pamphlet.

[20.](#) Desmond Morris,

The Naked Ape

(New York: Dell, 1984) (originally published in 1967 by McGraw Hill; revised edition published in 1983), p. 62.

[21.](#) Donald Symons,

The Evolution of Human Sexuality

(New York: Oxford University Press, 1979), pp. 78, 79.

[22.](#) Gerritt S. Miller, "Some Elements of Sexual Behavior in Primates, and Their Possible Influence on the Beginnings of Human Social Development,"

Journal of Mammalogy

9 (1928), pp. 273–293.

[23.](#) Gordon D. Jensen, “Human Sexual Behavior in Primate Perspective,” Chapter 2 in Joseph Zubin and John Money, editors,

Contemporary Sexual Behavior: Critical Issues in the 1970s

(Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1973), p. 20.

[24.](#) Cf.

ibid.

, p. 22.

[25.](#) For example, K. Imanishi, “The Origin of the Human Family: A Primatological Approach,”

Japanese Journal of Ethnology

25 (1961), pp. 110–130 (in Japanese); discussed in Toshisada Nishida, editor,

The Chimpanzees of the Mahale Mountains: Sexual and Life History Strategies

(Tokyo: University of Tokyo Press, 1990), p. 10.

[26.](#) By the philosopher Johan Huizinga, *Homo*

Ludens

(Boston: Beacon, 1955).

[27.](#) Epictetus,

The Discourses of Epictetus

, translated by George Long, pp. 105–252 of Volume 12,

Great Books of the Western World

(Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952), Book IV, Chapter 11, “About Purity,” pp. 240, 241. (In Book III, Chapter 7, Epictetus proposes another “unique” quality: shame and blushing.)

28. E.g., Jane Goodall,

Through a Window: My Thirty Years with the Chimpanzees of Gombe

(Boston: Houghton-Mifflin, 1990).

29. Plato,

The Dialogues of Plato

, translated by Benjamin Jowett (in Volume 7 of

Great Books of the Western World), Laws

, Book VII, p. 715.

30. Goodall,

op. cit

.

31. Charles Darwin,

The Descent of Man and Selection in Relation to Sex

(New York: The Modern Library, n.d.) (originally published in 1871) p. 449.

32. Leo K. Bustad, “Man and Beast Interface: An Overview of Our Interrelationships,” in Michael H. Robinson and Lionel Tiger, editors,

Man and Beast Revisited

(Washington and London: Smithsonian Institution Press, 1991), p. 250.

[33.](#) Toshisada Nishida, “Local Traditions and Cultural Transmission,” Chapter 38 of Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), p. 473.

[34.](#) Martin Daly and Margo Wilson,

Homicide

(New York: Aldine de Gruyter, 1988), p. 187.

[35.](#) Owen Chadwick,

The Secularization of the European Mind in the 19th Century

(Cambridge: Cambridge University Press, 1975), p. 269.

[36.](#) Solly Zuckerman,

The Social Life of Monkeys and Apes

(New York: Harcourt, Brace, 1932), p. 313.

[37.](#) Leslie A. White, “Human Culture,”

Encyclopaedia Britannica, Macropaedia

(1978), Volume 8, p. 1152.

[38.](#) Toshisada Nishida, “A Quarter Century of Research in the Mahale Mountains: An Overview,” Chapter 1 of Nishida, editor,

The Chimpanzees of the Mahale Mountains

, p. 34.

[39.](#) Henri Bergson,

The Two Sources of Morality and Religion

(New York: Holt, 1935).

[40.](#) Nishida,

op. cit

. (Note 38), p. 24. Chimpanzee folk medicine seems to have been independently rediscovered by other primatologists (Ann Gibbons, “Plants of the Apes,”

Science

255 [1992], p. 921). Among pre-industrial humans, most plants are used for something. The botanist Gillian Prance and his colleagues found (private communication, 1992) that 95 percent of the rainforest trees accessible to a group of Bolivian indigenous peoples are employed—for example, the sap of a tree in the nutmeg family as a potent fungicide.

[41.](#) E.g., Raymond Firth,

Elements of Social Organisation

(London: Watts and Co., 1951), pp. 183, 184; D. Michael Stoddart,

The Scented Ape: The Biology and Culture of Human Odour

(Cambridge: Cambridge University Press, 1990), p. 126.

[42.](#) Napoleon A. Chagnon,

Yanomamo: The Fierce People

(New York: Holt, Rinehart, Winston, 1968), p. 65.

[43.](#) Desmond Morris,

The Biology of Art

(London: Methuen, 1962); R. A. Gardner and B. T. Gardner, "Comparative Psychology and Language Acquisition," in K. Salzinger and F. E. Denmark, editors,

Psychology: The State of the Art

(New York: Annals of New York Academy of Sciences, 1978), pp. 37–76; K. Beach, R. S. Fouts, and D. H. Fouts, "Representational Art in Chimpanzees,"

Friends of Washoe

, 3:2–4, 4:1–4. Oil paintings by a chimp named Congo, which today hang in several private collections, exhibit a gaudy abstract expressionism and are considered the best of the chimp

oeuvres

[44.](#) Birds, for example, recognize and mob a novel predator (or even a milk bottle) that frightened their ancestors four generations earlier. And speaking of milk bottles, soon after one blue tit pierced the metal foil cap of a milk bottle left on a doorstep and drank the cream, blue tits all over England are said to have begun drinking cream. (John Tyler Bonner,

The Evolution of Culture in Animals

[Princeton, NJ: Princeton University Press, 1980].) Of course no one knows who this pioneering bird was. This may not be learning by imitation, though. An already opened milk bottle and another bird present nearby and happy may be enough to give a naive bird the idea. (D. F. Sherry and B. G. Galef, Jr., "Social Learning Without Imitation: More About Milk Bottle Opening by Birds,"

Animal Behaviour 40

[1990], pp. 987–989)

[45.](#) Zuckerman,

op. cit.

, pp. 315, 316.

46. Nishida, “A Quarter Century of Research,” p. 12.

47. So could souls have provided consciousness back then? A deity responsible on a case-by-case basis for precision injection of souls into this immense host of tiny creatures over the full range of geological time would be a very fussy as well as a very inefficient creator. Why not design it right from the beginning, and let life run by itself? Would the god responsible for the subtle, elegant, and universally applicable laws of physics do such slapdash, error-ridden, journeyman work in biology—requiring hands-on attention to every pathetic little microbe when they already know perfectly well how to reproduce themselves and vast stores of information? Instead, all the god has to do is to encode directly into the DNA of a few ancestors whatever information souls are required to know. Souls and consciousness could then pass, on their own, from generation to generation, freeing the god for other matters, perhaps some of greater urgency. But if the information in the DNA has come to be through the patient evolutionary process, why is a god needed to explain the injection of data, genes, or souls in the first place?

48. A. I. Hallowell, “Culture, Personality and Society,” in

Anthropology Today

, A. L. Kroeber, editor (Chicago: University of Chicago Press, 1953), pp. 597–620; Hallowell, “Self, Society and Culture in Phylogenetic Perspective,” in

Evolution After Darwin

, Volume 2, S. Tax, editor (Chicago: University of Chicago Press, 1960), pp. 309–371. The contention that only humans are self-aware can be found in many philosophical and scientific disquisitions, e.g., Karl R. Popper and John C. Eccles,

The Self and Its Brain

(New York: Springer, 1977).

[49.](#) G. G. Gallup, Jr., “Self-Recognition in Primates: A Comparative Approach to the Bidirectional Properties of Consciousness,”

American Psychologist

32 (1977), pp. 329–338.

[50.](#) A common literary and iconographic theme in medieval Europe beginning in the thirteenth century is an alleged propensity for apes to admire themselves in mirrors. Cf. H. W. Janson,

Apes and Ape Lore in the Middle Ages and the Renaissance

(London: University of London, 1952), pp. 212

et seq

[51.](#) Montaigne,

The Essays of Michel Eyquem de Montaigne

, Book II, Essay XII, “Apology for Raimond de Sebonde,” translated by Charles Cotton, edited by W Carew Hazlitt, Volume 25 of

Great Books of the Western World

(Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952), p. 227. In a nearby passage, Montaigne quotes the Roman epigramist Juvenal: “What stronger lion ever took the life from a weaker?” But, as we’ve mentioned, lions routinely kill all the cubs on taking over a pride. This saves the male the trouble of caring for young not his, and helps bring the females back into heat.

[52.](#) E.g., R. L. Trivers,

Social Evolution

(Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings, 1985), especially the chapter “Deceit and Self-Deception”; Joan Lockard and Delroy Paulhus, editors,

Self-Deception: An Adaptive Mechanism?

(Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1989).

[53.](#) C. G. Beer, “Study of Vertebrate Communication—Its Cognitive Implications,” in D.

R. Griffin, editor, Animal Mind-Human Mind

(Report of the Dahlem Workshop on Animal Mind-Human Mind, Berlin, March 22–27, 1981) (Berlin: Springer-Verlag, 1982), p. 264; E. W. Menzel, “A Group of Young Chimpanzees in a One-acre Field,” in A. M. Schrier and F. Stollnitz, editors,

Behavior of Nonhuman Primates

(New York: Academic Press, 1974).

[54.](#) Stuart Hampshire,

Thought and Action

(London: Chatto and Windus, 1959).

[55.](#) T. H. Huxley,

Evidence as to Mans Place in Nature

(London: Williams and Norgate, 1863), p. 132.

[56.](#) Letter of February 5, 1649, in Mortimer J. Adler and Charles Van Doren,

Great Treasury of Western Thought: A Compendium of

Important Statements on Man and His Institutions by the Great Thinkers in Western History

(New York and London: R. R. Bowker Company, 1977), p. 12.

57. See, for example, Eugene Linden,

Silent Partners: The Legacy of the Ape Language Experiments

(New York: Times Books, 1986); Roger Fouts, "Capacities for Language in the Great Apes," in

Proceedings, Ninth International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences

(The Hague: Mouton, 1973).

58. For example, "Man is the only animal ... that can use symbols" (Max Black,

The Labyrinth of Language

[New York: Praeger, 1968]); "Animals cannot have language ... If they had it, they would ... no longer be animals. They would be human beings" (K. Goldstein, "The Nature of Language," in

Language: An Enquiry into Its Meaning and Function

[New York: Harper, 1957]); "There seems to be no substance to the view that human language is simply a more complex instance of something to be found elsewhere in the animal world" (Noam Chomsky,

Language and Mind

[New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1972]). These examples are taken from Donald R. Griffin's

The Question of Animal Awareness

, revised edition (New York: Rockefeller University Press, 1981). Only occasionally is a contrary note sounded (e.g., A. I. Hallowell,

Philosophical Theology

, Vol. 2 [Cambridge: Cambridge University Press, 1937], p. 94.)

[59.](#) Derek Bickerton,

Language and Species

(Chicago: University of Chicago Press, 1990), especially pp. 8, 15–16.

[60.](#) Bickerton,

op. cit.

, proposes that the early speech of children is a “protolanguage” fundamentally different from fully developed human languages, that this protolanguage may be accessible to apes, and that it was used by our ancestors in the transition from apes to humans.

Chapter 20

THE ANIMAL WITHIN

1. (New York Doubleday, 1958), p. 345.

2. In the wild there are occasional female chimps who reject males under all circumstances and at great cost. They of course produce no children. Might this correlation be noticed? Might there be, occasionally, a chimp that ponders the possible connection between sex and babies? How sure can we be that this might not be so?

3. Bolingbroke (1809), quoted in Arthur O. Lovejoy,

The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea

(Cambridge: Harvard University Press, 1953), p. 196.

4. Ambrose Bierce, "Reverence," in

The Enlarged Devil's Dictionary

, Ernest Jerome Hopkins, editor (Garden City, NY: Double-day, 1967), p. 247.

5. Walt Whitman,

Leaves of Grass

, Harold W. Blodgett and Sculley Bradley, editors (New York: New York University Press, 1965), "Song of Myself," stanza 32, lines 684–691, p. 60.

6.

The Essays of Michel Eyquem de Montaigne

, translated by Charles Cotton, edited by W. Carew Hazlitt, Volume 25 of

Great Books of the Western World

, Robert Maynard Hutchins, editor in chief (Chicago: William Benton/Encyclopaedia Britannica, 1952, 1977), Book III, Essay I, "Of Profit and Honesty," p. 381.

[7.](#) C. Boesch and H. Boesch, "Possible Causes of Sex Differences in the Use of Natural Hammers by Wild Chimpanzees,"

Journal of Human Evolution

13 (1984), pp. 415–440, and references given there.

[8.](#) See, e.g., John Alcock, "The Evolution of the Use of Tools by Feeding Animals,"

***Evolution* 26**

(1972), pp. 464–473; K. R. L. Hall and G. B. Schaller, "Tool-using Behavior of the Californian Sea Otter,"

Journal of Mammalogy

45 (1964), pp. 287–298; A. H. Chisholm, "The Use by Birds of Tools' or 'Instruments,'"

Ibis

96 (1954), pp. 380–383; J. van Lawick-Goodall and H. van Lawick, "Use of Tools by Egyptian Vultures,"

***Nature* 12**

(1966), pp. 1468–1469.

[9.](#) Anthony J. Podlecki,

The Political Background of Aeschylean Tragedy

(Ann Arbor: University of Michigan Press, 1966), pp. 1, 7, 155.

[10.](#) Mortimer J. Adler,

The Difference of Man and the Difference It Makes

(New York: Holt, Rinehart, Winston, 1967), p. 121.

11. Geza Teleki, “Chimpanzee Subsistence Technology: Materials and Skills,”

Journal of Human Evolution

3 (6) (November 1974), pp. 575–594; our quotes are from pp. 585–588 and p. 593.

12. Michael Tomasello, “Cultural Transmission in the Tool Use and Communicatory Signalling of Chimpanzees?” in

“Language” and Intelligence in Monkeys and Apes

, Sue Taylor Parker and Kathleen Gibson, editors (Cambridge: Cambridge University Press, 1990).

13. Teleki,

op. cit

14. C. Jones and J. Sabater Pi, “Sticks Used by Chimpanzees in Rio Muni, West Africa,”

Nature 223

(1969), pp. 100–101; Y. Sugiyama, “The Brush-stick of Chimpanzees Found in Southwest Cameroon and Their Cultural Characteristics,”

Primates 26

(1985), pp. 361–374; W. McGrew and M. Rogers, “Chimpanzees, Tools and Termites: New Record from Gabon,”

American Journal of Primatology

5 (1983), pp. 171–174.

[15.](#) Teleki,

op. cit

[16.](#) E.g., Kenneth P. Oakley,

Man the Tool-Maker

(Chicago: University of Chicago Press, 1964).

[17.](#) E. Sue Savage-Rumbaugh, Jeannine Murphy, Rose Sevcik, S. Williams, K. Brakke and Duane M. Rumbaugh, “Language Comprehension in Ape and Child,”

Monographs of the Society for Research in Child Development

, in press, 1993; Duane M. Rumbaugh, private communication, 1992.

[18.](#) Susan Essock-Vitale and Robert M. Seyfarth, “Intelligence and Social Cognition,” Chapter 37 of Barbara B. Smuts, Dorothy L. Cheney, Robert M. Seyfarth, Richard W. Wrangham, and Thomas T. Struhsaker, editors,

Primate Societies

(Chicago: University of Chicago Press, 1986), pp. 456, 457; Wolfgang Kohler,

The Mentality of Apes

, second edition (New York: Viking, 1959) (originally published in 1925), p. 38.

[19.](#) Richard Wrangham, quoted by Ann Gibbons, “Chimps: More Diverse than a Barrel of Monkeys,”

Science

255 (1992), pp. 287, 288.

[20.](#) H. J. Jerison,

Evolution of the Brain and Intelligence

(New York: Academic Press, 1973); Carl Sagan,

The Dragons of Eden: Speculations on the Evolution of Human Intelligence

(New York: Random House, 1977), Chapter 2; William S. Cleveland,

The Elements of Graphing Data

(Monterey, CA: Wadsworth, 1985). Cleveland notes that “Happily, modern man is at the top.”

[21.](#) R. E. Passingham, “Changes in the Size and Organization of the Brain in Man and His Ancestors,”

Brain and Behavioral Evolution II

(1980), pp. 73–90.

[22.](#)

Ibid

.

[23.](#) E.g., Sagan,

op. cit

. (note 20).

[24.](#) Gordon Thomas Frost, “Tool Behavior and the Origins of Laterality,”

Journal of Human Evolution

9 (1980), pp. 447–459.

[25.](#) E.g., Mortimer J. Adler,

op. cit

. (note 10), p. 120.

[26.](#) F. Nottebohm, “Neural Asymmetries in the Vocal Control of the Canary,” in

Lateralization in the Nervous System

, S. R. Harnad and R. W. Doty, editors (New York: Academic, 1977).

[27.](#) E.g., W. D. Hopkins and R. D. Morris, “Laterality for Visual-Spatial Processing in Two Language-Trained Chimpanzees,”

Behavioral Neuroscience 103

(1989), pp. 227–234.

[28.](#) Thomas Henry Huxley,

Evidence as to Mans Place in Nature

(London and Edinburgh: Williams and Norgate, 1863), pp. 109, 110.

[29.](#) Aristotle,

Ethica Nicomachea

, in Volume IX of

The Works of Aristotle

, translated into English under the editorship of W. D. Ross (Oxford: Clarendon Press, 1925), Book X, “Pleasure; Happiness,” 7, 1178^a5.

[30.](#) Mark Twain,

Letters from the Earth

, Bernard DeVoto, editor (New York and Evanston: Harper & Row, 1962),
“The Damned Human Race,” V, “The Lowest Animal,” p. 227.

31. E.g., Carl Sagan and Richard Turco, A

Path Where No Man Thought: Nuclear Winter and the End of the Arms Race

(New York: Random House, 1990).

32. Henry D. Thoreau,

Walden

, edited by J. Lyndon Shanley (Princeton, NJ: Princeton University Press,
1971), “Higher Laws,” p. 219.

33. Plato,

The Republic

, translated by Benjamin Jowett (New York: The Modern Library, 1941), IX,
571, p. 330.

34. J. Hughlings Jackson,

Evolution and Dissolution of the Nervous System

(London: John Bale, 1888), p. 38.

35. Paul D. MacLean,

The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions

(New York and London: Plenum Press, 1990).

36.

Romans

7:18 (King James translation).

[37](#). So far as we know, the testosterone defense has not yet been tried in a court of law.

[38](#).

Buddhist Scriptures

, Edward Conze, editor (Harmondsworth, UK: Penguin, 1959), p. 112;

The Saundarananda of Ashvaghosha

, E. H. Johnston, editor and translator (Delhi: Motilal Banarsidass, 1928, 1975), Canto XV, “Emptying the Mind,” p. 86 of English translation, verse 53.

Chapter 21

SHADOWS OF FORGOTTEN ANCESTORS

1. Attributed to Empedocles by Hippolytus, in

Refutation of All Heresies

, I, iii, 2, in Jonathan Barnes, editor,

Early Greek Philosophy

(Harmondsworth, Middlesex, England: Penguin Books, 1987), p. 196.

ARQUIVO-FONTE
SEM CRÉDITOS DE
DIGITALIZAÇÃO

