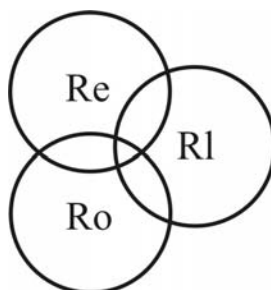


Humberto Luiz Galupo Vianna



**NÓS PRIMATAS EM LINGUAGEM:
RELAÇÕES LINGÜÍSTICAS COMO UM PROCESSO BIOLÓGICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Lingüísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Lingüística.

Área de Concentração: Lingüística
Linha de Pesquisa: G - Estudo da Inter-relação entre Linguagem, Cognição e Cultura
Orientador: Prof. Dr. Fábio Alves da Silva Júnior

Belo Horizonte
Faculdade de Letras da UFMG
2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Para Zoca, e o Guego

Tese defendida por HUMBERTO LUIZ GALUPO VIANNA em 08/06/2006 e aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos Profs. Drs. relacionados a seguir:

Fábio Alves da Silva Júnior - FALE/UFMG
Orientador

Francisco Dyonísio Cardoso Mendes - UCG

Nelson Monteiro Vaz - ICB/UFMG

Heliana Ribeiro de Mello - FALE/UFMG

Tommaso Raso - FALE/UFMG

Sumário	<i>pág.</i>
Agradecimentos	9
Resumo/Abstract	13
Introdução	15
0.1 Nós	15
0.2 Primatas	17
0.3 Linguagem	24
0.4 Relações lingüísticas	37
Parte I - Biologia e Evolução	45
1 Biologia	47
1.1 Cisão e duas culturas na academia	47
1.2 Propósito e reducionismo	55
1.3 O cristal aperiódico	69
2 Evolução	85
2.1 Uma predileção limitada por besouros	85
2.2 Desde Darwin	99
3 Adaptação entre parênteses	119
3.1 As máquinas vivas de Rube Goldberg	119
3.2 O biólogo dialético	127
3.3 DST: a evolução de sistemas ontogênicos	135
3.4 Biologia do Conhecer: “tudo é dito por um observador”	145
3.5 A estrutura da teoria evolutiva	155
Parte II - Linguagem	167
4 Uma lingüística para o humano	169
4.1 Identificando o vírus.....	169
4.2 Aprendendo com os erros de Descartes	176
4.3 O contexto evolutivo do humano	186
4.4 Lingua ex machina, machina ex lingua	200
4.5 O modelo humano e a linguagem como vírus	221
5 Nós primatas	231
5.1 Planeta dos macacos	231
5.2 Linguagem, cognição e cultura primatas	239
5.3 Lingüística kanziana	260
6 Sistemas de relações	289
6.1 A menina, o girassol e o cachorro	289
6.2 Um modelo de descrição: o organismo como um sistema de relações	294
6.3 Os sub-sistemas de relações	305
6.4 Relações particulares de grandes símios	314
Conclusão	335
Bibliografia	353

Agradecimentos

Obrigado aos humanos. Ao povo brasileiro, que através das agências CNPq e CAPES financiou parte de minha vida de doutorando e da pesquisa com nossos irmãos não-humanos em cativeiro. Aos funcionários dessas instituições, da Fundação Zoo-botânica de Belo Horizonte, do Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva e do Pós-lin, UFMG.

À Iara, ao Otarcides e ao Zé, pelo carinho e por manterem meus parentes mais próximos deliciosamente ocupados enquanto eu trabalhava. À Ruth Myssior, toda raba. Toda raba ao positivista Rui Rothe-Neves, preciso em puxar minha orelha na academia e na vida pessoal, à relativista Ocirema, que me resgatou de mais de uma situação difícil (no mais grave dos acidentes: o amoroso) e às suas duas filhas lindas. À minha família mais mineira que tradicional, que me apoiou muito, à minha avó, tios, primos e agregados, Pivete e família, todos buona gente, grazie. Aos amigos da Nova Cidade. À diretoria da Paramig, que por culpa de um coração muito grande liberou-me de meus deveres lá preu cuidar dos daqui. Não vejo a hora de voltar a saltar com vocês, galera. À Marcinha, co-voadora, colega, sócia e leitora, e aos moços da sua família.

Aos amigos do norte, de valor inestimável no meu tempo europeu e em meu crescimento como pesquisador e gente. Obrigado ao químico Jesus e sua família, que me recebeu com carinho em Múrcia, ao Nick, psicólogo comparativo dos bons e amigo dos ótimos, me apresentou aos bonobos do Zoo e a outras coisas que não fica bem registrar aqui: good to get you into my life. À pesquisadora de alguitas e parceira musical Maria del Carmen Martinez-Ballesta (é trágico ver a ciência roubar da arte essa voz), gracias Maricarmen por lo que me ha dado ao coração. A Frances, Paty, Naivy, Lucía, Aurelia, a todos, multumesc. À Leute de Leipzig, ao keepers, lingüistas, genéticos, primatólogos, psicólogos e funcionários, danke pelo clima ótimo na falta do sol. A meu parceiro de congressos, idéias y articulo Rubén Gómez-Soriano, autopoiética amistad y una deuda en euros y cariño que no la puedo quitar. A meu mecenas Jerry, moçambicano tedesco, ao seu staff e ao Basamo, a casa mais afro-latina da saxônia, onde exerci o direito à música entre uma pesquisa e outra. A Ebrahini e família, mamnun. Aos amigos do sul. Obrigado Emídia. Bernardo Ayres, pela música e pela eletricidade, a Nara e Ju, que me ajudaram a escrever consciência. A Luzmar, Luz, Jaque, Sonila, Mana, Cássio, Hugo, Luquesi e outros que partilharam comigo a atenção a duas meninas preciosas. Ao Valter, por tudo. Aos colegas e gurus da Fale e linha G. A meus orientadores ad aeternum Tila, Lorenzo, Bacamarte e Kevin, culpados de meu gosto pela coisa. Ao Rodrigo e à bela Mariana, ao Victor e à bela (como chama a sua namorada

mesmo?). Ao Bortolus, e você? À Adriana e ao filho Arthur, importantes pra mim dentro e fora da academia. A Heliana e Gui, minha rainha e príncipe crioulos, também dos dois lados do portão das Letras. Ao Pedro Perini compadre de grêmio, de aula, de farra e de drama. À Cristina Doutora Magro, comandante fina da Enterprise biológica na Fale (boldly taking me onde jamais estive). Ao Mr. Spock Antônio Marcos, arretado o suficiente para tratarmos-nos por títulos honoríficos, bonobo-san, bonobo-sama (nos agradecimentos de minha dissertação profetizei que o bonobo ainda ia fazer muito bem à academia, e taí: “Por uma lingüística antropológica crítica” é um brinco, e ponto final). Ao Eudênio Bezerra, flor do índio, esse deixo pra agradecer quando nos encontrarmos, que é o que interessa. A meu supervisor Fábio Alves. Para além de ayudarme a hablar español (já meu pífio alemão não é culpa sua) ofertou atenção e apoio extremos em meio a mil dificuldades (causadas por mim mesmo) por que passou este gafanhoto. Um guia capaz, agradável e amigo é mais do que eu podia merecer da academia. Salud y republica, mestre!

À linda Flávia, que só me conheceu redigindo tese... até agora. Brigado pela paciência e ternura e parabéns a você por você e pela família maravilhosa (incluindo a Fabióla).

Obrigado aos chimpanzés. Os amigos cativos de BH, Ágda e Serafim, que generosamente permitiram-me observar sua família, à Dorotéia e ao pequeno Lunga, de quem aprendi tanto sem retribuir na mesma moeda. Aos amigos cativos de Leipzig. A Robert, que generosamente permitiu-me realizar experimentos com a sua família, a Riet, e as filhas Sandra e a pequena Taí, a Natascha e os filhos Brent e Frodo (te devo uma cuspidinha de volta), a Fraukje e sua filha Pia, a Trudi e a Patrick, à maravilhosa Dorien, obrigado. Obrigado aos gorilas. A Gorgo, que generosamente permitiu-me realizar experimentos com a sua família. A N’diki e seu filho N’kwango, obrigado pela overdose de pesquisa num momento difícil de separação, à meiga Bebe e a brincalhona filha Ruby, à Viringika e seu filhinho. Obrigado aos orangotangos. A Bimbo, que generosamente permitiu-me realizar experimentos com a sua família. À Dunja, um olho só e visão aguda, e suas filhinhas Kiri e Toba, às mães Pini e Dokana e seus filhinhos. À louca Padana e seu louco pai Walter, obrigado. Muito obrigado aos bonobos, com quem infelizmente não tive o prazer de conversas mais longas. À doce Mini. Obrigado pela companhia, Filda e Irma.

E no que posso ser cego a distinções de toda espécie, às minhas amadas Tábata e Ariel por todo apoio, amizade, paciência, por existir: “a tua presença, morena, entra pelos sete buracos da minha cabeça”. Vocês me ensinaram tudo que eu sei sobre relacionar-me com seres vivos, e o outro tantão que não aprendi é de minha inteira responsabilidade, um beijo e muito obrigado.

Certa vez, Chuang Tzu e Hui Tzu cruzavam um ponte sobre o grande rio Hao.

- Veja os peixes nadando na corrente - disse Chuang Tzu - eles estão realmente felizes...

- Você não é um peixe - replicou Hui Tzu - então não pode saber se eles estão felizes!

- Você não é Chuang Tzu - disse Chuang Tzu - como pode então saber que eu não sei que os peixes estão felizes?

trecho adaptado de “Cheias de Outono”, de Chuang Tzu (369? - 268 a.C.)



Resumo

Esta tese busca abordar fenômenos lingüísticos como processos biológicos, propondo, para tanto, um modelo descritivo baseado nas seguintes operações conceituais: a) considerar o organismo como um sistema de relações, as relações ontogênicas, ecológicas e lingüísticas; b) tratar cognição como um sistema envolvendo um organismo em seu meio, e, não, uma característica localizada na, ou produzida pela, fisiologia do organismo; b) abandonar o recorte entre comunicação e linguagem na fenomenologia do vivo, substituindo-o pelo recorte entre relações ecológicas e relações lingüísticas; d) e considerar linguagem como as relações co-ontogênicas estabelecidas entre dois ou mais organismos participantes de uma mesma rede de interações, e o processo de conservação de um modo de vida. O presente trabalho afirma a centralidade das discussões evolutivas para a abordagem da linguagem enquanto processo biológico, baseando tanto a abordagem evolutiva quanto o modelo descritivo aqui propostos nos seguintes suportes teóricos parciais e complementares: a biologia dialética de Richard Lewontin e outros autores, a Teoria dos Sistemas em Desenvolvimento (DST), a Biologia do Conhecer (BC) e a seleção hierárquica e pluralismo evolutivo de Stephen Jay Gould.

Seguindo uma discussão sobre linguagem, cognição e cultura não-humanas, baseada na literatura em evolução da linguagem, primatologia e psicologia comparada e do desenvolvimento, o modelo descritivo proposto é aplicado a interações efetivas observadas entre grandes símios não-humanos. Apesar do forte caráter inter-disciplinar, o presente trabalho pretende, através do modelo descritivo e das discussões propostas, oferecer uma contribuição aos estudos lingüísticos, especialmente em sua investigação sobre as inter-relações entre linguagem, cognição e cultura.

Abstract

The aim of the present thesis is to approach linguistic phenomena as biological processes, through the proposition of a descriptive model based on four conceptual operations: 1) to consider the organism as a system of relations, i.e., ontogenic, ecological and linguistic relations; 2) to treat cognition as a system involving an organism in its medium, and, not, as a trait located in, or produced by, the organism physiology; 3) to abandon the dichotomy between communication and language in the phenomenology of the living, adopting, instead, a framework focused on ecological and linguistic relations; 4) and to consider language as the co-ontogenic relations established between two or more organisms participating in the same interactional net, and a process of conservation of a way of living. The present work reaffirms the centrality of evolutionary discussion to approach language as a biological process, embedding both the evolutionary approach and the descriptive model used here in the following partial and complementary theoretical frameworks: the dialectical biology of Richard Lewontin and others, the Developmental Systems Theory (DST), the Biology of Cognition (BC) and the hierarchical selection and evolutionary pluralism of Stephen Jay Gould.

Following a discussion on non-human language, cognition and culture, based on the literature in language evolution, primatology and comparative and developmental psychology, the descriptive model proposed is applied to actual interactions observed among nonhuman great apes. Besides its strong interdisciplinary character, the present work aims at offering, through the descriptive model and discussions proposed, a contribution to the linguistic studies, in special their investigation on the inter-relations between language, cognition and culture.

Introdução

0.1 Nós

*And you and I climb, crossing the shapes of the morning.
And you and I reach over the sun for the river.
And you and I climb, clearer, towards the movement.
And you and I called over valleys of endless seas.*

“And you and I” - Yes

*And the General sat, as the lines on the map/moved from side to side
Black and Blue/And who knows which is which and who is who
Up and Down/And in the end it's only round and round and round
Haven't you heard it's a battle of words*

“Us and them” - Pink Floyd

“Nós” é um pronome pessoal preñado de significações sobre diversidade e alteridade, ao menos nas línguas que conheço o suficiente. Na ponta menos inspiradora da seqüência de metáforas que esse termo evoca, nossos vizinhos da América do Norte utilizam a versão oblíqua do pronome - *us* - em frases auto-congratatórias, como em “*The Army is US*”, e outras semelhantes. Na outra ponta, é possível aliar a auto-estima ao respeito pelos demais, e nesse quesito a língua espanhola é a minha preferida. Invejo os falantes do espanhol em sua utilização da eufônica e, ao menos para quem escuta em português, solidária palavra que é *nosotros*.

De todo modo, nessas duas línguas, no português, e provavelmente em muitas outras (afinal, um vocábulo que serve à primeira pessoa do plural deve ser uma necessidade bastante disseminada nas várias culturas humanas)¹, o pronome nós aponta para um conceito bastante elástico. Ele depende imensamente do que, de quantos ou de quem queremos incluir na referência, e, ao mesmo tempo, daquilo, de quantos ou daqueles que decidimos deixar de fora. De um lado, referimo-nos a “nós” para marcar nossa distinção em relação ao outro - o vizinho do apartamento de cima, o estrangeiro, o alienígena, o não-humano - mas é também verdade que esse pode ser um conceito plural, democrático, abarcador (no sentido de “estamos todos no mesmo barco”). Nós é exclusão e inclusão a um só golpe: singularmente plural, pois talvez seja o único pronome pessoal da língua portuguesa que admite antônimos em seu próprio campo semântico.

E a polissemia de “nós” não se restringe ao pronome. Esse vocábulo do português é também o plural de nó - laço, trama, amarra. O nó tem sido historicamente vilanizado como sinônimo de dificuldade, empecilho, embaraço: aquele que deve ser pacientemente desfeito ou, como solução extrema, cortado. No entanto, e tomando emprestada a dupla articulação do pronome homófono, nós também são urdiduras, pontos em que se atam as pontas de uma relação - o enlace, a junção, o acordo.

Os sentidos em que emprego “nós” no título deste trabalho são confessadamente oportunistas em relação às possibilidades tanto do pronome quanto do substantivo. Selecionando dentre as opções semânticas que o vocábulo oferece, as que considero mais adequadas, a referência torna-se duplamente inclusiva: o nós-pronome abarcador e o nós-substantivo da experiência consensual. É curioso tratar-se de um pronome e de um

¹ O que não implica universalidade no comportamento e no escopo do uso de qualquer equivalente desse pronome. Em várias línguas há o nós dual (nós dois) a diferença entre o nós inclusivo (você e eu) e exclusivo (eu e ela/ele), e em Nama, uma língua Khoisan, é indicado até mesmo o gênero do pronome inclusivo (você-fem./masc./neutro + eu; Hagman, 1977), de modo ainda mais preciso que o feminino espanhol *nosotras*. Para meu argumento de uma universalidade restrita à *ambigüidade* do termo, contudo, fiquei feliz em descobrir que o grande lingüista da “unidade na diversidade”, Joseph Greenberg escreveu uma artigo específico sobre o tema, com o título “The first person inclusive dual as an ambiguous category” (1988).

substantivo, pois, separadas, as palavras dessas classes costumam apontar para o ser das coisas, para entidades (“o substituto do conteúdo”, como na música “Gramática”, de Luiz Tatit e Sandra Peres): nós, *os torcedores do América*, e *os nós* de marinho. Mas nessa relação particular que eu decidi estabelecer entre o pronome e o nome, a coisa muda de figura. Com o pronome “nós” não pretendo referir-me a qualquer classe de seres em particular - seja a minha comunidade lingüística, seja minha própria linhagem biológica - e não vejo nisso qualquer embaraço, desde que entendamos que o tema focal do presente estudo são as *relações estabelecidas*, e, não, as próprias entidades enredadas pelos nós relacionais.

0.2 Primatas

O segundo termo do meu título também tem uma história singular, que merece ser resumida, naquilo em que ela diz respeito a este trabalho. Quando em 1758 o sueco Carl von Linné escolheu designar “Primates”, na décima e seminal edição de seu *Systema Naturae* (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994), o táxon que iria incluir lêmures, micos, babuínos, gorilas e humanos, esse botânico setecentista sabia muito bem o que estava fazendo. Por um lado, Linné honrou um grupo particular de mamíferos, ao colocá-los lado a lado com os humanos, e por isso Primates: do latim *primas*, o primeiro de uma série, excelente, nobre. É de onde vêm nossas palavras primazia e primado. Não deixa de ser curioso, dada as implicações religiosas da discussão sobre a continuidade biológica entre o humano e o resto do mundo natural, o fato de, em inglês, *primate* designar tanto a categoria taxonômica de humanos e macacos quanto o bispo de posição mais elevada em sua paróquia.

Costumamos pensar que a continuidade no mundo vivo é uma invenção relativamente recente, implicada pelos estudos evolutivos, mas a história é bem outra. À época da

publicação do *Systema Naturae* não era nova a convicção ocidental de que os seres dispunham-se em uma longa seqüência estática, ou escada, que se elevava desde aqueles considerados mais simples até os tidos como os mais perfeitos ou complexos. A nós - ou seja, aos seres humanos - sempre coube um lugar privilegiado, encimado apenas pelos anjos e alguma divindade. Do humano para baixo seguiam todos os outros seres: macacos, cães, sapos, besouros, repolhos, em espiral descendente até o mundo não-vivo (cujos representantes também tinham lugares reservados na série). Nunca houve sérias dúvidas de que o lugar natural do humano estivesse bem próximo do degrau máximo da perfeição e da maior complexidade, e ao mesmo tempo servindo de medida para as atribuições relativas aos graus abaixo e acima. “O homem é a medida de todas as coisas”, disse Protágoras em um contexto antagônico ao ordenamento absoluto dos seres (pois implica um relativismo radical) mas, ironicamente, igualmente aplicável à ele, pela necessidade de se estabelecer a escala a partir do humano. E não sem motivo, afinal, sempre fomos os únicos interlocutores dessa história. É como se utilizássemos um termômetro em que o grau zero estivesse há apenas uma ou duas medidas abaixo da extremidade “quente”, a marca máxima da perfeição.

A escala progressiva da existência é uma metáfora poderosa e perene no ocidente, e a continuidade entre os seres não lhe faz oposição, mas é uma de suas características mais centrais. Em 1734, o poeta inglês Alexander Pope escreveu em seu “Essay on Man”: “Da corrente da Natureza qualquer elo retirado, o décimo, ou o décimo milésimo, irá igualmente quebrá-la”². Antes de Linné e de Pope, durante o longo período tradicionalmente denominado Idade Média no ocidente, a escala dos seres refletira a hierarquia imutável da sociedade feudal, mas a idéia sobreviveu às revoluções intelectual, científica e industriais dos séculos seguintes, primeiro como um suporte ideológico do *ancient régime*, mas durante toda a era moderna como um instrumento de justificação cultural da exploração econômica e política de

² *From Nature's chain whatever link you strike, Tenth, or ten thousandth, breaks the chain alike* (Pope, 1994).

povos não-europeus. Já no século XIX, o “racismo científico” e sua seqüência linear do negro-ao-branco funcionaram como um microcosmo da grande escala (tema tratado de modo brilhante por Stephen Jay Gould em *A falsa medida do homem*, 1991). As raízes dessa metáfora, como quase tudo que é poderoso e perene em nossa história intelectual, são gregas, e mais que gregas, platônicas.

O historiador das idéias Arthur Lovejoy, discípulo de William James, deu à escada da existência e a seu livro sobre ela o título de *A grande cadeia do ser* (Lovejoy, 1936). O termo foi provavelmente tomado emprestado a Pope, que diz *vast chain of being* no já citado “*Essay on man*”. Lovejoy aponta Plotino, fundador do neoplatonismo no ocidente, no século III, como responsável direto pela concepção da grande cadeia, a partir da “idéia de idéia”, de Platão. Apesar da referência de Plotino (e Platão) a uma divindade transcendente e criadora, esse não é senão o grau máximo ou perfeito na corrente da existência, e a tarefa mais nobre do humano é almejar a perfeição. Não é difícil entender porque a grande cadeia encarna com tanta propriedade a idéia de idéia platônica: um mundo estático e pleno de formas eternas consubstanciadas, em que a única peça móvel é o humano, que pode não apenas conceber, mas alcançar a divindade - a Mente.

Linné prestou sua homenagem à grande cadeia, agrupando os mais baixos embaixo e os mais nobres acima, como tinha de ser, mas também contribuiu para desmontar - em parte - essa ortodoxia. O sistema de classificação hierárquica não comporta uma série linear pura e simples: é preciso dar conta dos arranjos laterais, dos conjuntos e sub-conjuntos do sistema. Adotando o sistema binominal (a designação de espécie, que é composta pelo gênero seguido do atributo “trivial”) como sua base de classificação, Linné divisou inclusões seqüenciais: famílias, ordens e classes, um arranjo em plena utilização ainda hoje, com um mínimo de modificações. Assim, antes de descer em uma linha reta do humano ao repolho, enxergamos primeiro o grupo hierárquico inclusivo do binômio específico *Homo sapiens*, que é o gênero

Homo. Esse gênero incluía ainda o chimpanzé - *Homo troglodytes*, na audaciosa classificação de Linné - e um enigmático *Homo caudatus*, entre outros seres observados, inferidos ou postulados³. O gênero *Homo* aliava-se a outros dois, *Simia* e *Lemure*, que correspondem grosso modo e respectivamente, aos atuais Simiiformes (símios e macacos) e aos Strepsirrhini (os “prossímios”) atuais. Os gêneros *Homo*, *Simia* e *Lemure* constituíam, no esquema de Linné, a grande ordem Primates. À primeira vista, portanto, Linné foi um classificador revolucionário, e realmente o foi, basta pensarmos que o seu sistema hierárquico iria ajustar-se perfeitamente ao paradigma evolucionista mais de cem anos depois. Em uma análise retrospectiva, o sistema binominal e as inclusões seqüenciais colocam em evidência a rede de relações dos seres vivos atualmente aceita, ainda que na versão a-histórica do século XVIII⁴.

Mas a classificação inclusiva trouxe também um pesado ônus epistemológico para nossos vizinhos taxonômicos, os demais primatas. A posição privilegiada de nossa própria espécie na ordem dos seres não mudou um milímetro após a publicação do *Systema Naturae*, e vem resistindo bravamente até hoje, em que a evolução é matéria de consenso no meio científico. Linné deu ao nosso binômio o atributo específico de *sapiens* - aquele que sabe - e

³ Ainda que não houvesse comprovação empírica da existência do *Homo caudatus* e de outros seres semelhantes, transitórios entre o humano e os símios (além de relatos de viajantes e histórias locais não atestadas, nem mesmo segundo os padrões científicos da época), esses serviam à perspectiva teórica, ainda em voga no tempo de Linné, que *previa* uma continuidade formal entre todas as linhagens de organismos (ver Gould, 1990). Ou seja, ao preencher as lacunas da grande cadeia, Linné reafirmava a idéia de plenitude do mundo: *natura non facit saltum*, como repetiria Charles Darwin um século depois, temporalizando a transição gradual entre os seres.

⁴ Gould (2003) sugere que o esquema de Linné não seria um exemplo de observação arguta da natureza “como ela é”, o que justificaria, para os padrões atuais, uma conformidade com o atual consenso sobre a evolução. Antes, o *Systema Naturae* exibia o compromisso de Linné com um esquema de organização intelectual bastante comum desde Aristóteles, a “ramificação dicotômica” (*dichotomous branching*). Gould cita um tratado de 1586 em que o autor, um certo Nicolas Abraham, apresenta um modelo de ramificação dicotômica para as “decisões éticas”. A primeira divisão é entre *mentis* e *moris* (ou seja, pela mente e pelo hábito). Para *mentis*, o autor aplica a divisão entre *sapientia* e *prudencia*. *Sapientia*, por sua vez, ramifica-se em *intelligentia* e *scientia* (“razão pura” e conhecimento empírico). Uma possível segunda correlação da ramificação dicotômica de Abraham com o *Systema Naturae* talvez tenha passado despercebida a Gould. Como o próprio Linné aplicara à nossa espécie o atributo *sapiens*, e, caso o esquema e as definições de Abraham conservassem uma aceitação suficientemente ampla até o século XVIII, não é possível que a separação entre o humano e o mundo natural em Linné seguisse uma conceituação pré-cartesiana e pré-lockiana de conceder a “mente” (*mentis*) aos demais seres, mas não a “sabedoria” (*sapientia*), que seria, então, apenas um aspecto da mente, e o único exclusivo do humano? Uma discussão mais aprofundada sobre os modos bastante distintos de atribuir determinados aspectos do conhecimento a organismos não-humanos nos séculos XVI e XVIII - antes e depois, portanto, da concepção do animal-máquina de René Descartes (Margulis e Sagan, 2002) e da “mente primeira” de Locke (Rorty, 1994) - encontra-se em Thomas (2001).

se partilhar a ordem Primates com o humano confere alguma dignidade aos nossos parentes mais próximos, a recíproca nunca foi verdadeira. Os primatas não-humanos têm sido invariavelmente considerados cidadãos de segunda classe, para onde quer que voltemos nosso olhar na história da história natural: são seres menos perfeitos (na perspectiva platônica); aqueles situados em um nível mais baixo de uma série linear (na perspectiva mais geral da grande cadeia); aqueles que “não sabem” (na lógica reversa da designação humana de Linné); e, finalmente, aqueles de quem evoluímos (o quase-consenso após a revolução darwiniana). Em linguagem contemporânea, os primatas não-humanos são habitualmente descritos como seres com algum tipo de déficit cognitivo, algum grau de simplificação neurofisiológica ou alguma espécie de automatismo ou menor variabilidade comportamental, seja qual for a medida utilizada na comparação com a nossa própria espécie (a literatura científica sobre comportamento e cognição primatas que coloca a questão nos termos acima delineados é abundante; para um resumo, ver por exemplo Tomasello and Call, 1997). Ficar ao nosso lado na classificação só tornou mais evidente sua condição de brutos, e as semelhanças anatômicas observadas contribuem ainda mais para realçar diferenças cognitivas.

Mais que suscitar empatia, a similaridade (mesma raiz da palavra símios, aliás, e não por acaso) nos lembra algo de patético. No zoológico, é comum a visão dos primatas despertar risos nervosos nos visitantes - principalmente os adultos - como se através de suas posturas, trejeitos e expressões tão familiares flagrássemos nossa própria imagem especular em um estágio primitivo, animalesco, e não são poucas as situações em que o escárnio é substituído pela repulsa. Esses sentimentos guardam uma semelhança intrigante com aqueles suscitados pela longa história da estupidez racial no ocidente: “nós os odiamos porque vocês estão dentro de nós, como um vírus”, diz o governador humano - ou desumano - em um dos filmes da série cinematográfica “Planeta dos Macacos”. Palavras que exibem o desconforto de partilhar uma ordem primata com seres considerados inferiores. Ainda precisamos acostumar-nos, em nossa

cultura ocidental, com a primazia compartilhada, tanto quanto nos custou e ainda custa olhar para a diversidade humana com o respeito devido.

Assim, “nós primatas” resume o segundo tema deste trabalho, que é a necessidade de ampliarmos nossa noção de inclusão ontológica, não apenas para avançarmos politicamente no âmbito da investigação científica, mas, em termos estritamente acadêmicos, como um instrumento importante no esforço de compreensão do que há de comum nas relações estabelecidas entre os organismos, ou seja, nos processos de interação intra e inter-específicas. A separação entre o humano e o mundo natural é um entrave à compreensão dos processos interacionais de maneira mais ampla, e mesmo em trabalhos científicos onde tal postura é explicitamente negada, a atitude antropocêntrica está implícita, pois faz parte de uma epistemologia anterior ou subjacente às discussões teóricas ou empíricas propriamente ditas.

Desde já, é preciso frisar que não considero que a ordem Primates estabeleça qualquer fronteira na minha proposição de inclusão ontológica. Esse é um caso particular de inclusão ampliada, que espero poder utilizar no presente trabalho como uma contribuição para uma construção futura de um quadro geral das relações estabelecidas no mundo vivo. “Nós, mamíferos” ou “nós, seres vivos”, serviriam igualmente para os propósitos deste texto, mas com uma exigência de esforço descritivo absurdamente maior, uma empresa que ultrapassa o alcance de uma tese de doutorado e, admito, os meus próprios recursos intelectuais. O limite que os primatas ajudam-nos aqui a impor é metodológico, e, se minha escolha desse grupo taxonômico como objeto da investigação (e também, sujeito, como veremos no capítulo 5) tem alguma utilidade, não é a de demonstrar que os primatas são particularmente privilegiados quanto às interações de base lingüística ou de qualquer outro tipo, mas, ao contrário, de ilustrar a necessidade de um esforço continuado por parte de nós, investigadores, para a desconstrução dos limites menos iluminadores até então estabelecidos.

A escolha do grupo não foi acidental. O lado “bom” dos primatas não-humanos partilharem conosco uma ancestralidade recente é que a maioria das pesquisas comparativas em cognição são realizadas com esses seres, motivada seja por nosso maior interesse paroquial, seja pela maior facilidade com que são atribuídas capacidades cognitivas aos primatas. De todo modo, ali está o grosso das publicações científicas na área. Há inclusive um campo de investigação específico, ALR, *ape language research* (pesquisa sobre linguagem símia), cujo maior expoente é a pesquisadora Sue Savage-Rumbaugh, da Georgia State University, e, seu informante mais famoso, o bonobo Kanzi. É claro, as comunicações de pesquisas em ALR recebem bem menos que uma aceitação unânime no meio acadêmico, principalmente entre os lingüistas, com a conseqüente maior dificuldade de publicação nas revistas científicas (Savage-Rumbaugh, 1999).

Finalmente, e não menos importante, a escolha de nossa ordem zoológica como foco deste estudo reflete minha longa história de pesquisa informal e admiração por essas criaturas, que culminou, durante meu curso de doutorado, em duas experiências extremamente enriquecedoras e quase agradáveis com os primatas não-humanos. Um projeto de dois anos de observação de uma família de chimpanzés em cativeiro na Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte e, durante bolsa sanduíche no Instituto Max-Planck de Antropologia Evolutiva, a participação em um projeto do Departamento de Psicologia daquela instituição. Minha temporada na Alemanha rendeu-me a oportunidade de um contato mais direto e continuado, durante quase nove meses, com os primatas de nossa família homínida, infelizmente em cativeiro, no Zoológico de Leipzig.

0.3 Linguagem

Utilizei “linguagem” em meu título à maneira do biólogo chileno Humberto Maturana: a linguagem como um lugar de relações, em vez de uma característica presente ou ausente em determinado organismo (Maturana and Varela, 1998). Seguindo o registro daquele autor, faço notar o caráter relacional da linguagem pelo uso da preposição, que transporta a linguagem de sua localização no interior do espaço do organismo para o próprio espaço em que o organismo vive seu mundo de relações. Assim, os nós (*todos nós* e *todos os nós*) primatas se estabelecem na linguagem, ou, como explicitado no sub-título deste trabalho, nas relações lingüísticas. Esse é um processo fundamentalmente biológico que, vou argumentar no meu modelo do organismo como um sistema de relações (capítulo 6), só pode se dar entre organismos *primariamente relacionados*, e com isso quero dizer aqueles que partilham ou estão em vias de partilhar modos de vida semelhantes: pontos nodais em uma mesma rede de relações.

O que muda, ao trocarmos a certeza de uma linguagem possuída pela perspectiva de uma linguagem vivida? Acima de tudo, muda o foco de interesse científico, com conseqüências conceituais e epistemológicas. Uma pista sobre essa mudança - e aqui é necessária uma digressão - nos é dada pela cladística, o sistema de classificação inicialmente desenvolvido por William Hennig nos anos 50 (Hennig, 1966; Brower, 2000). A cladística é, atualmente, o sistema mais iluminador do ponto de vista da investigação das relações de parentesco evolutivo entre os seres vivos, embora às custas de um jargão excessivamente idiossincrático, que irei evitar aqui o tanto quanto possível, e apesar das queixas de biólogos funcionalistas de que esse sistema deixa de fora fenômenos adaptativos (por exemplo, Szalay, 2000; para um exemplo de aplicação da classificação cladística para um grupo particular de organismos, ver por exemplo Pough et al, 1993).

Uma determinada característica biológica x pode ser partilhada por duas espécies distintas, A e B. A ausência de x em um terceira espécie de controle, C, pode apontar para uma *homologia* entre A e B quanto à característica x. Em sistemática, características homólogas são aquelas partilhadas por duas espécies unidas em uma relação de parentesco - como os ossos da mão humana e os ossos da “mão” de qualquer espécie de morcego. Apesar da estrutura correspondente à mão assumir papéis distintos na vida desses dois grupos de seres - por exemplo, a apreensão de objetos e a sustentação de uma estrutura de vôo, respectivamente no humano e no morcego - a divergência funcional preservou semelhanças estruturais significativas: estão ali os mesmos cinco dedos, os ossos estão no mesmo lugar, e recebem os mesmos nomes dos anatomistas ao descrever a “mão” nas duas classes de organismos.

O problema é que nada é assim tão simples na hora de decidir se um traço deve ser considerado homólogo em duas espécies. A característica x encontrada em A e B (e ausente em C) pode também, em uma segunda análise, evidenciar uma *convergência estrutural* entre os dois organismos, e, nesse caso, os traços não seriam homólogos, mas *análogos*, significando que eles não remetem a um parentesco evolutivo. As mãos do humano e do morcego são homólogas porque o antepassado dos dois já possuía essa estrutura, ou, pelo menos, isso é o que as evidências da anatomia comparada, da paleontologia, da biologia molecular, e - o que é mais comum na sistemática cladística - a inclusão de outros traços na análise, nos dizem. Mas o que dizer se comparamos a asa do morcego à asa de um beija-flor? À primeira vista, parece que aqui o humano tornou-se a “espécie de fora” (a espécie C), pois, ainda que todos os três grupos possuam estruturas ósseas homólogas em seus membros anteriores, apenas morcegos e beija-flores utilizam seus suportes ósseos como instrumentos de vôo. Acontece que a evolução do vôo dos beija-flores (de todas as aves, na verdade) ocorreu após a separação entre o antepassado dos beija-flores, de um lado, e o antepassado

comum ao humano e ao morcego, de outro. Em outras palavras, a asa é produto de uma evolução convergente entre beija-flores e morcegos, e, portanto, análoga para esses dois grupos de organismos. Toda característica em cladística só pode ser analisada relativamente aos grupos que incluímos e deixamos de fora, e àquilo que decidimos delimitar como sendo “uma característica”. Sem essas escolhas prévias e contextualizantes não há como prosseguir na análise.

No jargão da cladística, a estrutura óssea dos membros anteriores é *plesiomórfica* (isto é, primitiva) dentro do grande grupo que abriga humanos, morcegos e beija-flores, nada nos dizendo, se utilizarmos apenas esse traço na análise, sobre quem é parente de quem no interior desse grupo. Mas se juntarmos um quarto grupo que não exhibe esse traço - digamos, os peixes - os ossos da mão surgem como uma verdadeira característica homóloga - em cladística, uma *sinapomorfia* - evidenciando o parentesco entre o humano, o morcego e o beija-flor. Já os membros anteriores no contexto de sua utilização para o voo - isto é, as asas como um todo - são *autapomórficos* (derivados, “avançados”, “evoluídos”) tanto para os morcegos, de um lado, quanto para beija-flores, de outro. Se esses dois grupos desenvolveram suas asas de modo independente, nunca poderemos utilizá-las para inferir seu parentesco, não importa quantos outros grupos inserirmos, pois essas estruturas tomaram rumos diferentes na evolução, convergindo posteriormente como estruturas de voo. A mão do homem-morcego-beija-flor, presente em um ancestral comum desse supergrupo, foi amplamente modificada no ramo particular das aves, impedindo os beija-flores de, como os morcegos, utilizarem suas mãos como asas (ou, em uma descrição inversa e mais positiva do mesmo processo, a conformação anatômica e o modo de vida particulares das aves permitiram aos beija-flores uma equipagem de voo totalmente distinta da dos morcegos). E o que dizer da linguagem?

Quase todos os trabalhos evolutivos sobre a linguagem, desde que esse ramo da investigação voltou a ser consensualmente respeitável nos últimos 15 anos (Aitchison, 1998),

tratam a linguagem como uma característica autapomórfica - derivada - no humano. Como vimos no nosso exemplo sobre mãos e asas, isso quer dizer que a linguagem não pode ser utilizada como parâmetro para atestar o parentesco do humano com qualquer outra espécie. Se a linguagem possui antecedentes em outras espécies, isso é outra história (ou, é claro, os trabalhos evolutivos sobre a linguagem não seriam tão respeitáveis).

O tratamento da linguagem como específico da espécie humana deve-se, em parte, a uma longa tradição do pensamento ocidental, segundo o qual é mais ou menos evidente o fato de que, afinal de contas, outros seres “não falam”; em parte como resultado da definição histórica do objeto de estudo nas ciências lingüísticas (em qualquer ponto do pêndulo que ora privilegia a investigação do código lingüístico em si mesmo, ora na sua inter-relação com a cultura ou a cognição humanas); em parte como resultado das investigações sobre a cognição e o comportamento não-humanos (por exemplo, a psicologia comparada e a etologia); e, certamente, também como resultado da aversão da ciência moderna por qualquer conceituação se aproxime de um *antropomorfismo*, ou a atribuição de determinadas características consideradas exclusivamente humanas a outros seres animados e inanimados.

Nenhuma dessas tradições deve ser ignorada, e, muito menos, menosprezada. É necessário entender quais as conseqüências epistemológicas dessas perspectivas e verificar se e até que ponto faz-se necessário revê-las no contexto investigativo do presente trabalho. Essa tarefa comporá boa parte dos capítulos 4 e 5 que discutem, respectivamente, a continuidade e descontinuidade biológica na evolução humana e nos estudos sobre evolução da linguagem, e os estudos em linguagem, cultura e cognição não-humanas, particularmente no âmbito primata.

Traduzindo a exclusividade humana na linguagem para a nossa digressão cladística dos parágrafos anteriores, diríamos que A (o humano) possui x (a linguagem), mas x não é encontrado nem em B (algum outro primata) nem em C (outro mamífero, por exemplo), e

nem mesmo em D ou em qualquer outro representante de qualquer grupo de seres vivos. Ou seja, a linguagem é autapomórfica nos humanos, e irrelevante do ponto de vista evolutivo, isto é, se quisermos utilizar a linguagem como um elemento na investigação do parentesco humano com outras espécies. Podemos indagar como essa característica surgiu na linhagem humana após divergir de outros grupos modernos, seja por reconstrução histórica, por modelização matemática ou por estudos comparativos dos sistemas de comunicação apresentados pelos grupos modernos, mas é cientificamente desesperançoso procurar características homólogas em outros grupos que não o humano, já que, por definição, essas características não existem. Por isso, e talvez eu precise enfatizar, *só por isso*, boa parte da comunidade científica fale de comunicação animal, e reserve o termo “linguagem” para o humano, evidenciando que os dois sistemas de interação são meramente análogos, quando muito (ver, no entanto, uma perspectiva diferente em Savage-Rumbaugh et al, 1996). Não há comparação possível entre a asa do morcego e uma mão de cinco dedos inexistente no beija-flor, e comparar os dois tipos de asa pode atizar nossa curiosidade como historiadores naturais ou estudiosos da aerodinâmica, mas só irá ressaltar suas dessemelhanças biológicas, o que, infelizmente, é pouco valorizado entre aqueles que vêem a ciência como uma incessante busca por generalizações.

Uma pergunta que surge, portanto, é se as semelhanças e diferenças entre os modos de interação intra-específica estabelecidos pelos organismos - nas descrições habituais, “comunicação” para todos os outros seres e “linguagem” para o humano - têm um paralelo exato nas semelhanças e diferenças exibidas entre os organismos quantos às suas características anatômicas, fisiológicas ou no nível molecular. Colocado de outro modo, definir uma característica como “linguagem” e apontar sua pertinência a um único táxon, o humano, configuram procedimentos devidamente contextualizados, pelo menos conforme o esboço das regras da cladística que apresentei anteriormente?

Só podemos responder adequadamente a essa pergunta subdividindo-a em pelo menos três questões distintas, ainda que as três mantenham entre si uma longa história de interlocução nas discussões sobre a linguagem. Uma toca nas abordagens alternativas da linguagem como forma ou função; outra nas definições alternativas de linguagem enquanto capacidade biológica ou comportamento (bem como nas próprias definições de capacidade biológica e comportamento); e, finalmente, a terceira remete às discussões sobre inatismo e aprendizagem para uma dada característica biológica ou comportamento observados.

A dicotomia forma-função possui paralelos e interseções notáveis nos estudos evolutivos e lingüísticos o que, por si só, demandaria um estudo exclusivo e exaustivo que está além dos objetivos deste trabalho. Na medida em que tais pontos em comum estiverem diretamente relacionados ao presente estudo, eles serão, é claro, matéria de discussão. O debate entre funcionalismo e formalismo no âmbito particular das ciências evolutivas será abordado no capítulo 2, dedicado a esse campo do conhecimento.

Em linhas muito gerais, as abordagens formalistas da linguagem, em lingüística, reafirmam a exclusividade de um “traço da linguagem” no humano, papel historicamente desempenhado pela gramática ou pela sintaxe, principalmente na segunda metade do século XX (Weedwood, 2002). Há uma tendência predominante, nessas abordagens, de negação de antecedentes históricos dessa característica biológica, ou pelo menos, que haja estruturas homólogas em outros seres modernos (Chomsky, 1988; Lightfoot, 1999). No entanto, alguns autores aceitam no todo ou em partes a perspectiva formalista em lingüística e, ao mesmo tempo, propõe algum tipo de continuidade biológica, como nos casos emblemáticos de Steven Pinker e Derek Bickerton (Pinker and Bloom, 1990; Bickerton, 1992; Pinker, 1994; Calvin and Bickerton, 2000). Em um debate recente, as vertentes continuísta e descontinuísta dos defensores de uma capacidade biológica inata vêm demonstrando o seu desacordo fundamental, em relação a que traço deveríamos propriamente chamar “linguagem” (Hauser,

Chomsky and Fitch, 2002; Pinker and Jackendoff, 2005; Fitch, Hauser and Chomsky, 2005; Jackendoff and Pinker, 2005).

Os proponentes do tratamento da linguagem como função são menos claros quanto às razões porque exatamente deveríamos atribuir exclusividade da linguagem ao humano, mas isso se deve a uma característica da perspectiva funcionalista, que é o deslocamento da capacidade biológica para a linguagem para um nível “anterior” - a cognição - à fenomenologia lingüística *strictu sensu*. A segunda característica do funcionalismo é a recuperação, no estudo da linguagem, daquilo que para os formalistas era e é considerado “periférico” ou “interpretativo”, como os processos experienciais e sócio-históricos e a relação da linguagem com processos cognitivos mais gerais (Langacker, 2000; Tomasello, 2003). Apesar do funcionalismo em lingüística ter raízes mais antigas (ver Weedwood, op. cit., sobre a Escola de Praga), a lingüística funcional propriamente dita teve início por volta dos anos 70, através do trabalho de lingüistas como Joan Bybee, Bernard Comrie e Tom Givón, e em nítida reação à perspectiva formalista da segunda metade do século XX, uma tradição que preservou características semelhantes na posterior lingüística cognitiva (Langacker, op. cit.; Tomasello, op. cit.). Por exemplo, com Bybee e outros inicia-se o estudo dos processos de gramaticalização que, ao colocar a própria gramática na perspectiva de sua construção histórica, colaborou para desconstruir a gramática como um “núcleo duro” da linguagem, biologicamente determinado e suficiente para uma definição de linguagem (Vianna, 2000).

Sendo a comunicação reconhecida como uma função primordial da linguagem (ao lado das funções cognitiva e simbólica - ver Jakobson, 1991, sobre Sapir; Sapir, 1921; e Langacker, op. cit.), em princípio, tal perspectiva permite-nos postular ou ao menos investigar uma continuidade biológica do humano com o resto do mundo natural nas questões de linguagem, ainda que tais abordagens façam referência a estruturas subjacentes à própria

linguagem (como estruturas cognitivas ou o aparato neuro-cerebral) que continuam a ser consideradas distintas, levando-nos de volta, portanto, à discussão sobre a relevância dessas “estruturas subjacentes”, isto é, se há algo chamado linguagem ou qualquer outro tipo de mecanismo cognitivo necessário à linguagem que demarque a fronteira inter-específica.

A discussão da linguagem como capacidade biológica ou comportamento está intimamente ligada ao debate forma-função mas apresenta também suas particularidades, e levanta outras questões na relação dos conceitos utilizados em lingüística com aqueles das ciências evolutivas. A controvérsia mais famosa sobre o tema envolve o psicólogo Burrhus F. Skinner e seu *Verbal behavior*, de um lado, e o expoente máximo do formalismo em lingüística Noam Chomsky, e seu “A Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*” (Skinner, 1957; Chomsky, 1959). A resenha de Chomsky é considerada um texto seminal para as ciências cognitivas - ao menos na opinião dos adeptos de sua corrente majoritária, o cognitivismo (Dupuy, 1995; Varela, Thompson and Rosch, 1997) - e para a própria lingüística. Isso porque, ao refutar às portas dos anos 60 a proposta de Skinner de um “comportamento verbal” (a concepção de que somente podemos estudar a linguagem em termos do comportamento observado dos falantes), o texto de Chomsky colocava-se na vanguarda de uma era que, diz a ortodoxia, marcou a libertação dos entraves que o behaviorismo supostamente colocava ao estudo da linguagem e outros fenômenos cognitivos enquanto conteúdos mentais (ver, no entanto, MacCorquodale, 1970, para uma análise desfavorável da resenha de Chomsky). O que há de muito parcial na história sobre a vitória do estudo da cognição sobre as limitações metodológicas do behaviorismo é que, apesar das possibilidades abertas, manteve-se, em boa parte da literatura científica, uma noção tradicional de comportamento e das bases biológicas do comportamento o que, nos últimos anos, tem recebido inúmeras e pertinentes críticas (por exemplo, em Varela, Thompson and Rosch, op. cit.; Smith, 2000; e Oyama, Griffiths and Gray, 2001).

Podemos, é claro, definir a centralidade de um traço biológico como comportamento observado, e, não, na perspectiva de qualquer estrutura orgânica envolvida em tal comportamento, inclusive em um contexto evolutivo (podemos falar da evolução do vôo, e, não, das asas). E não há porque não estendermos o conceito de homologia ao comportamento, do mesmo modo que o fazemos em relação à anatomia. Comportamentos semelhantes (o fenômeno migratório, a amamentação, a construção de túneis, a fabricação de ferramentas, o fenômeno social, ou mesmo um modo particular de socializar) podem evidenciar uma descendência comum tanto quanto as estruturas físicas envolvidas. Ainda que pareça uma generalização excessiva atribuímos “um mesmo comportamento” a qualquer grupo de organismos, desde que seja fornecido o contexto em que um conjunto de condutas é conservado ou sofre variação de linhagem para linhagem, o paralelo com a filogenia anatômica é perfeitamente válido.

No entanto, e talvez no entusiasmo da “vitória sobre o behaviorismo”, disciplinas diretamente implicadas nas discussões deste trabalho, como as ciências linguísticas e evolutivas, a etologia desde Lorenz e Tinbergen (Lehrman, 1953; de Waal, 2001) e a psicologia comparada de Terrace e Premack (Savage-Rumbaugh, 1994; Tomasello and Call, 1997; Fouts, 1998) viraram o pêndulo externalista com vigor excessivo, e, como invariavelmente acontece nesses casos de oposição entusiasmada em ciência, conservaram a dicotomia tradicional que legitima a parcialidade de ambos os lados do debate. Na nova perspectiva cognitivista, o comportamento de um organismo é posterior à agência de algum mecanismo interno (determinando, assim, as suas “causas eficientes”) e determinado em última instância por seu patrimônio genético (ressuscitando as causas finais aristotélicas). Skinner, representante de uma abordagem considerada falida na comunidade acadêmica, tinha, ainda assim, um bom conselho a dar a seus sucessores: “os traços não são causas” (Skinner, 1970). Outra noção sobre comportamento que pode nos ser útil - essa ofertada pelas

abordagens sistêmicas - é que não há comportamento observado sem a articulação das ações do organismo com o seu entorno. Só podemos descrever tal e tal comportamento fazendo referência à relação organismo-entorno, e o isolamento de qualquer desses termos da relação (ou considerar qualquer um deles como “dado”, ou uma invariante) é um vício descritivo que, não coincidentemente, une igualmente as abordagens behaviorista e cognitivista nas ciências cognitivas (inclusive a lingüística) e o adaptacionismo e o determinismo biológico nas ciências evolutivas (Levins and Lewontin, 1985; Dupuy, op. cit.; Varela, Thompson and Rosch, op. cit.).

Finalmente, a última das três questões que compõe nossa pergunta sobre comunicação e linguagem no contexto da diversidade orgânica é se vale à pena preservarmos, nas discussões sobre linguagem e biologia, a dicotomia inatismo-aprendizagem. É claro, minha resposta é negativa, ainda que o assunto esteja longe de estar encerrado, apesar de estarmos há mais de 50 anos de um texto do psicólogo Daniel Lehrman, contundente sobre a inadequação da aplicação do conceito de instinto como uma alternativa a uma classe de comportamentos aprendidos (Lehrman, op. cit.; Johnston, 2001). Ainda que, na perspectiva deste trabalho, fizéssemos melhor em nos livrar da eterna discussão em torno do inatismo, tal é a persistência em que ela reaparece nos textos científicos (e sempre disfarçada de sua própria recusa) e tanto prejuízo ela causa ao nosso entendimento dos processos históricos e relacionais do mundo vivo, especialmente em relação à linguagem (Oyama, 1990), que será preciso aqui, uma vez mais, contribuir para a afirmação de sua inutilidade, o que é uma das tarefas do capítulo 3.

Este é um trabalho realizado no contexto das ciências lingüísticas, e, por isso, devo desde já justificar porque, sem negar a prioridade desse contexto, é necessário uma abordagem de forte caráter interdisciplinar para falar sobre a linguagem de uma maneira mais ampla (e mais iluminadora, no meu modo de ver) que sua habitual circunscrição como uma capacidade ou um comportamento exclusivos do humano.

A biologia evolutiva é o campo de investigação “de fora” que julgo de maior importância para a presente discussão, e seria necessário justificar essa importância de qualquer modo, tanto mais por, em minha própria experiência de conversas com os colegas das ciências humanas, sempre ter surgido alguma confusão entre biologia e determinismo biológico. Em 1944, o aclamado físico Erwin Schrödinger publica *O que é vida?* (Schrödinger, 1997), uma proposta de incursão audaciosa de seu próprio campo na biologia. Schrödinger descreve o princípio organizador da vida como um “cristal aperiódico”, onde tenta atribuir a diversidade - isto é, a complexidade - e a conservação biológicas às propriedades de uma partícula fundamental. Se perguntarmos, como fez Schrödinger, “o que é linguagem?”, especificando que a definição que estamos buscando é biológica, não podemos afirmar, *a priori*, que estamos buscando uma resposta reducionista para a pergunta. Biologia e lingüística não são, por si só, disciplinas que abordam níveis de organização menos e mais elevados, mas modos diferenciados de fazer ciência e de conhecer humanos (isto é, cuja realização está no domínio das atividades humanas), sendo que a questão do objeto de estudo pode e costuma mudar, tão logo mudem as próprias definições do que seja esse objeto. A exemplo das próprias linhagens de organismos, a continuidade da biologia e da lingüística como campos delimitados do conhecimento depende das afiliações genealógicas que cada campo mantém consigo mesmo, e não de uma definição perene de seu objeto de estudo. Mas sempre haverá, é claro, tradições, continuidades, “linhagens”, também no âmbito da definição do objeto.

Se, ainda à maneira de Schrödinger, detalharmos nossa questão, “como podem eventos lingüísticos *que ocorrem dentro dos limites espaciais de um organismo* (o humano, tradicionalmente), ser abordados pela biologia?”, entendemos onde a pergunta pela biologia da linguagem ao mesmo tempo difere e aproxima-se de uma abordagem físico-química da vida. O texto original de Schrödinger ao menos considera o organismo como um todo, antes

de concentrar sua atenção (reducionista, é claro) no material hereditário. Mas uma questão como essa aplicada à linguagem não apenas abstrai a linguagem como uma capacidade auto-suficiente de um tipo de organismo em particular, mas evidencia um entendimento muito parcial do que seja biologia, equiparando-a, equivocadamente, a um nível mais elementar de inquirição. O que estou argumentando inicialmente, portanto, é que uma incursão à biologia não torna, por si só, a pergunta pela linguagem empobrecida. Uma perspectiva reducionista na investigação pode partir da própria lingüística, e isso realmente acontece nessa disciplina sempre que eliminamos, de nossas perguntas, qualquer referência aos processos de interação e nos concentramos, ao invés disso, em uma entidade “produtora” de linguagem (a cognição, o cérebro, a mente, a “forma lógica”) ou no próprio sistema lingüístico, abstraído de sua inserção nas atividades de seus usuários. Se me permitem mais uma incursão à terminologia cladística, o tratamento descorporificado da linguagem e a linguagem como uma característica da espécie humana não são traços derivados seja na biologia, na lingüística ou nas ciências cognitivas, mas plesiomórficos isto é, primitivos, na ciência moderna ocidental, e, portanto, é preciso de toda ajuda multidisciplinar que pudermos conseguir para desenredar essa trama.

A biologia, e em especial a biologia evolutiva, tem todas as condições de fornecer-nos um arcabouço conceitual iluminador para entendermos a linguagem como um processo relacional, se levarmos a sério a interdependência dos organismos com o entorno (que envolve, entre seus elementos, outros organismos) e a interdependência desse sistema, como um todo, com os processos contingentes da história evolutiva e do desenvolvimento. O que estou propondo é que uma abordagem sistêmica das interações entre organismos, exatamente por serem organismos, deve dar conta dessas interações *enquanto processos biológicos*, que afetam e são afetados pela história individual e genealógica dos interactantes (Maturana and Varela, 1980; Maturana, y Mpodozis, 1992; Oyama, 2000; Oyama, 2000b).

Como não consigo imaginar processos entre organismos desvinculados de seus contextos filogenético - a história evolutiva da linhagem - e ontogenético - a história do desenvolvimento organísmico - eu espero que esteja claro porque considero bem-vinda a interferência da biologia evolutiva em uma discussão sobre a linguagem, ao mesmo tempo em que continuo a defender a linguagem como um objeto legítimo de investigação da lingüística e de outras ciências humanas, como é o caso específico da antropologia. Permanece, no entanto, a questão se a insistência em definirmos a linguagem como uma característica exclusiva da espécie humana irá sobreviver a uma interferência radical da biologia evolutiva.

Há uma boa semelhança entre o papel da linguagem como característica, de um lado, e sua utilização como a marca distintiva do humano, de outro, em uma reedição contemporânea da Grande Cadeia do Ser. A linguagem como característica confere-lhe o status de “traço biológico” passível de ser objeto das questões da biologia evolutiva tradicional (como, por exemplo, se o traço é “adaptativo”, ou, como já discutimos anteriormente, se ele está presente em outras espécies). Já sua circunscrição no âmbito do humano (e todos os sub-produtos desse tipo de abordagem, como as referências a uma “protolinguagem; Bickerton, 1992) reedita o dilema de Linné, culturalmente pressionado a acomodar uma seqüência linear, do tipo A, B, C... em meio à sua preferência epistemológica por um sistema de notação hierárquico, do tipo $\{[(AB)C]...\}$. A solução usual do dilema é dizer que parte do maquinário cognitivo e fisiológico da linguagem é partilhado por outros organismos, mas sua configuração atual, em toda a sua complexidade, ou seja, aquilo que nos faz chamar a linguagem de linguagem, é exclusivo da espécie humana. Meu trabalho é um esforço de demonstrar a inadequação tanto da solução para o dilema como da própria necessidade de termos que lidar com esse dilema. Há, nas tradições das ciências biológicas, cognitivas e humanas (aí incluída a lingüística), alternativas bem mais interessantes à perspectiva de uma série linear “da-comunicação-à-linguagem”, e são essas tradições que utilizarei para defender minha própria posição teórica.

0.4 Relações lingüísticas

Talvez a comparação entre a seqüência linear da-comunicação-à-linguagem com a Grande Cadeia do Ser seja injusta com esse antigo sistema de pensamento. Ao menos na Grande Cadeia tradicional são atribuídos aos diversos organismos não-humanos vários graus de “complexidade”, desde os humildes procariotas e protocistas aos organismos multicelulares, aos animais, e por fim aos “mamíferos superiores” e primatas. Quando está em questão a linguagem, no entanto, a Cadeia tem sido comprimida até o seu mínimo lógico possível: só há dois elos, aqueles que não possuem (ou não experienciam) e aqueles que possuem (ou experienciam) a linguagem, sendo o primeiro elo constituído por milhões de espécies que são obrigadas a se virar tão-somente com um “sistema de comunicação”. Por mais familiar que seja tal estado de coisas para a maioria de nós, lingüistas, hierarquizar assim o mundo vivo em um assunto tão crucial como os processos interacionais configura-se como um verdadeiro milagre biológico, sem paralelo na história do mundo vivo.

Abre-se uma perspectiva diversa se tratamos a linguagem enquanto um espaço de relações. Beija-flores, vários morcegos e muitos insetos apresentam vôo auto-sustentado, são relativamente leves e pequenos, são eficazes agentes polinizadores de plantas floríferas, e preferem as latitudes mais baixas do globo, e nada disso faz desses três grupos parentes evolutivos. Um leão-marinho vive um mundo diametralmente oposto a esse: uma dificuldade imensa para erguer suas várias toneladas do solo, poucas flores com que interagir (se é que ele se preocuparia com isso), e uma existência individual inteira sob o frio das altas latitudes. No entanto, o leão-marinho possui estruturas homólogas o suficiente para não deixar dúvidas sobre seu parentesco primeiro com os morcegos, dentre os grupos anteriormente citados. Morcegos e leões-marinhos partilham outros modos de vida, como o aleitamento das crias, que perpassam transversalmente as diferenças ecológicas adquiridas na história de suas

linhagens. Se a linguagem é um modo de vida, permanece relevante o problema de sua variação e conservação de grupo para grupo, e diminuem as chances de nos sujeitarmos à velha metáfora de primazia humana em uma seqüência linear.

“Modo de vida” pode ser sinônimo de “nicho ecológico”, ou seja, o entorno imediato de um organismo, definido pelas relações específicas que o organismo estabelece com esse entorno. Nessa conceituação, aquele recorte do entorno onde o beija-flor locomove-se, alimenta-se e exerce suas demais funções fisiológicas e comportamentais é seu nicho. O risco de tratar a linguagem como um nicho é voltarmos à velha tipologia de espécies, ou seja, perguntarmos se a linguagem é um nicho ocupado exclusivamente por humanos, e, seguindo nossas tradicionais preferências intelectuais, chegarmos à esperada conclusão positiva para a pergunta. Essa mesma abordagem tem sido utilizada em relação à cultura (ver, por exemplo, Richerson and Boyd, 2005) com resultados semelhantes e pouco elucidativos.

Minha preferência por conceituar a linguagem como um modo de vida, portanto, não exaure a questão, ainda que seja um ponto de partida promissor, por enfatizar relações, ao invés de propriedades. Assumir a linguagem como uma característica *ou* como um nicho exclusivamente humanos são duas posições de peso considerável no pensamento científico contemporâneo, e apresentam uma enorme zona de interseção entre si - em que pese as importantes diferenças epistemológicas - e o presente trabalho é um longo argumento sobre a necessidade de revê-las, bem como propor uma alternativa satisfatória. Ambas as posições são, a meu ver, extremamente parciais na consideração do problema da linguagem, pois partem da premissa de que opor a humanidade ao “pano de fundo” de fenômenos funcional ou estruturalmente equivalentes em outros organismos é a única distinção científica possível ou relevante para o objeto em questão. Há aí uma circularidade - a distinção da linguagem humana como premissa para a distinção da linguagem no humano - mas não é essa circularidade, em si mesma, que considero cientificamente perniciosa. Penso mesmo que,

como em qualquer pergunta acerca da cognição, é preciso assumir que estamos vasculhando um fenômeno com as mesmas ferramentas do fenômeno vasculhado, e, nesses casos, a objetividade (o distanciamento, ou *descorporificação*) tão característica do procedimento científico tradicional, comumente mais atrapalha do que ilumina a investigação.

Além de preferir o modo de vida à característica e à capacidade na conceituação da linguagem, portanto, estou acima de tudo propondo uma revisão em um procedimento mais básico de distinção: indago onde é mais produtivo realizar o corte. Reclamo uma revisão pois o recorte epistemológico usual ou predominante tem acrescentado muito pouco ao nosso entendimento da diversidade das relações no mundo vivo, tanto nas ciências da cognição e da linguagem quanto na biologia evolutiva, e, mais que isso, tem-nos mantido andando em círculos em torno do ponto de apoio, ao invés de, simplesmente, deslocá-lo.

Vou arriscar aqui um exemplo hipotético como analogia (embora, desta vez, diretamente pertinente ao fenômeno em questão). Uma antropóloga do século XXI, falante nativa do inglês, desembarca em uma ilha do Pacífico com o intuito de estudar os costumes dali e pouquíssimo conhecimento da língua local. Talvez ela tenha uma vaga idéia da família lingüística a que aquele falar pertence, talvez ela tenha uma vaga idéia do tipo de vida que os ilhéus levam. Se a antropóloga assumir que quaisquer tentativas de interação são inúteis, pela dessemelhança dos hábitos e da língua, a pesquisa já nasceu condenada, é claro, e é portanto, preciso achar meios de interagir. Mas a antropóloga, que, embora “verde” no trabalho de campo, tem um bom trânsito na literatura em etnografia, não duvida que sua própria cultura é diferente da de seus sujeitos, de que sua própria língua é diferente da deles. O que torna a negociação difícil, trabalhosa, no entanto, não são essas diferenças por si mesmas, mas o *processo de inter-relação*, em que, entre uma floresta de diferenças óbvias, faz-se necessário encontrar caminhos, clareiras, atalhos, esses bem mais sutis. É necessário um “esforço interpretativo”, não apenas na elaboração da descrição que a antropóloga irá fazer de seus

sujeitos mas no próprio momento da interação. Após uns dois anos no campo, ao voltar para sua terra e para a vida acadêmica com os dados debaixo do braço, a antropóloga vai reencontrar um mundo de relações totalmente distinto. Vai comunicar sua pesquisa em uma linguagem bem sua conhecida, não só o inglês mas todo um modo de interagir próprio da academia. Nesse outro mundo não há menos necessidade de negociação diária que no primeiro, mas a diferença é a longa história de relações vivida pela antropóloga em seu “nicho cultural”, qualitativamente diferente daquelas poucas centenas de dias no meio de perfeitos estranhos (não estou querendo relativizar muito minha própria história inventada, mas é claro que percursos são percursos, não importa se longos ou breves: uma atitude emocional mais positiva da pesquisadora em relação aos ilhéus que em relação a seus pares sempre pode reverter a facilidade com que ela se relaciona em um e outro espaço).

A pergunta simples, cuja resposta é bastante consensual entre os cientistas humanos é: onde está a diferença entre aqueles dois mundos? Certamente não na língua ilhéu, por maior que seja o número de seus fonemas “exóticos”, de cliques e *glides* nasais. Também não poderia estar na cultura da ilha, ainda que seus habitantes comam suas próprias crianças ou experienciem um relativismo cósmico, para nos lembrarmos dos Hopi de Benjamin Lee Whorf (1998). Tampouco a diferença está nas peculiaridades da língua inglesa ou da cultura ocidental, e, já me adiantando a uma terceira hipótese, também não iremos encontrar a resposta na diferença entre esses dois modos de vida particulares (chás às 5 horas *versus* reuniões coletivas de ingestão de bebidas mágicas, por exemplo). Uma boa evidência de que nenhuma dessas três alternativas explica a desenvoltura desigual da antropóloga nos dois mundos é que os habitantes da ilha também tendem a sentir-se mais à vontade às voltas consigo mesmos. Para usar um jargão acadêmico contemporâneo, conforto e desconforto são estados emocionais situados, dependentes da interação.

Esse é ponto pacífico, ou deveria ser, no estudo da diversidade humana. A despeito de qualquer teoria universalista da linguagem, da cultura e da cognição humanas, a diferença entre as relações que se dão dentro de uma mesma cultura *con*-vívida e entre culturas distintas é uma experiência recorrente demais para ser questionada, e poucos estudiosos contemporâneos diriam que isso se deve a uma peculiaridade da cultura do pesquisador (uma proposta que seria, hoje, surpreendente, se levarmos em conta a atual diversidade cultural *entre* os pesquisadores), da cultura do pesquisado ou da relação específica entre ambas. Aliás, se formos suficientemente minimalistas quanto à diversidade de língua e cultura, não é nem mesmo preciso ir ao Pacífico Sul. Estou convencido que é menos trabalhoso dialogar com minha filha adolescente que com os amigos dela, embora eu não (ou nem sempre) culpe, por isso, os seus hábitos lingüísticos particulares - ou os meus. Afinal, minha filha demonstra muito menos esforço conversando com as mesmíssimas pessoas.

É possível transpor esse mesmo enfoque para uma abordagem da diversidade de relações no mundo vivo? A minha resposta é afirmativa quanto à possibilidade, e mais enfática ainda quanto à sua necessidade. É preciso entender que o problema que se coloca aqui não é realmente de que categorias estamos falando, mas de que processos de distinção iremos utilizar na investigação. Estou referindo-me, portanto, às escolhas que realizamos em nossas investigações científicas, e não ao “ser das coisas”. Talvez nunca possamos entrar no mundo dos habitantes de uma tribo indígena recém-contatada pelo ocidente no Alto Xingu (o que quer que signifique esse “entrar no mundo”), assim como nunca entraremos no mundo das andorinhas-das-chaminés, embora seja escandalosamente mais fácil investigar o primeiro que o segundo. E essa diferença reside em uma proximidade de nosso modo de vida - nós, investigadores de hábitos ocidentais - com qualquer outro modo de vida humano que com o de qualquer andorinha.

No presente trabalho, chamo esses modos menos e mais semelhantes de relação, respectivamente, *relações ecológicas* e *relações lingüísticas*. Em comum, temos que ambas são, potencialmente, *relações co-ontogênicas*, ou seja, na medida em que os interactantes são organismos, o curso das relações desencadeia um curso de modificações na ontogenia (o desenvolvimento biológico individual) dos interactantes, que, por sua vez, influenciará o próprio curso de interações, de maneira recursiva. E digo *potencialmente* co-ontogênicas pois, de um lado, as relações lingüísticas não são rompidas quando cessa a interação, e, portanto, um organismo terá sua própria ontogenia modificada pelas relações lingüísticas no curso de sua existência, mesmo sem o concurso de um organismo interactante (portanto, não há *co-ontogenia*). Por seu turno, relações ecológicas podem estabelecer-se com um meio não orgânico, em que, apesar de não haver história ontogênica (no sentido biológico) do interactante não-vivo, a recursividade é mantida, ocorrendo modificação do meio pela ação do organismo tanto quanto o organismo modifica-se em interação com o meio, a lição de interdependência meio-organismo que o geneticista Richard Lewontin vem tentando nos ensinar há tanto tempo (Levins and Lewontin, 1985; Lewontin, 2000). Apesar da semelhança entre ecologia e linguagem (ambas são potencialmente co-ontogênicas), trata-se de relações distintas, pois as relações lingüísticas dão-se entre organismos que partilham modos de vida semelhantes, e são constitutivas do modo de cognição dos organismos envolvidos, ao passo que as relações ecológicas dão-se entre organismos com modos de vida distintos ou entre um organismo e um meio não-orgânico.

Como decidir se modos de vida são semelhantes ou distintos? Depende do fenômeno que estamos considerando na investigação. Na base da diferenciação taxonômica, desde Linné, independente de utilizarmos critérios bem definidos tal como o isolamento reprodutivo (Mayr, 1998), espécies diferentes possuem modos de vida distintos. O conceito de espécie é assumidamente um conceito relativo na tradição da biologia desde Buffon, Lamarck e Darwin

(Mayr, op. cit.), e, no entanto, é um conceito extremamente útil como base para a investigação de populações consideradas, para investigações evolutivas, taxonômicas, ecológicas, biogeográficas, morfológicas, moleculares, comportamentais e assim por diante. A conceituação de espécie como populações reprodutivamente isoladas não pode ser aplicada com precisão a vários grupos, como bactérias que trocam material genético diretamente entre indivíduos (Margulis e Sagan, 2002), e por isso está longe de ser uma definição absoluta, mas mantém sua utilidade para vários outros grupos. Mesmo onde o conceito se aplica, não podemos esperar estendê-lo com precisão a vários casos específicos, como na consideração de uma linhagem filética ou em situações de “espécies anel” (*ring species*, em inglês), fenômeno em que as populações de uma espécie estão geograficamente distribuídas em um semi-círculo, de modo que nas pontas do arco não ocorre entre-cruzamento. O importante é que a própria noção de especiação - de ramificação das linhagens - implica uma ruptura em um modo de vida anteriormente compartilhado, independente da origem ser a mudança nas relações ontogênicas individuais (por exemplo, os clássicos mecanismos internos de isolamento) ou nas relações co-ontogênicas (modificação nas relações ecológicas). Em um caso e em outro, a *descrição do processo* é uma ruptura das relações lingüísticas entre os membros das duas populações divergentes. Ou seja, as relações lingüísticas, sua conservação e ruptura, estão - ao menos segundo a conceituação que estou propondo no presente trabalho - no epicentro do fenômeno da *descendência com modificação* (Darwin, 1859), ou evolução.

O papel das relações co-ontogênicas na observação de um fenômeno lingüístico não se resume à diferenciação inter-específica ou à similaridade intra-específica, mas segundo o contexto de investigação, implica a observação de redes diferenciadas de interação em níveis hierárquicos abaixo e acima da espécie. Assim, o meu exemplo hipotético das diferenças de relação da antropóloga com seus sujeitos de investigação e com seus pares acadêmicos é, mais que uma analogia, uma aplicação das diferentes relações co-ontogênicas suscitadas pelas

histórias distintas de interações que todos experimentamos no curso de nossa ontogenia - no caso, em culturas distintas. O indivíduo que interage e estabelece relações co-ontogênicas é necessariamente o organismo, mas a contextualização de suas relações depende do indivíduo hierárquico - o clone, o deme, a espécie (Gould, 2002) - sobre que colocamos nosso olhar investigativo, e são esses contextos que irão permitir-nos distinguir os vários nós relacionais de que nós, organismos, participamos.

Parte I - Biologia e Evolução

1 Biologia

Sabe a moderníssima Biologia que, há muitos e muitos milhões de anos, não existiam seres vivos, mas as substâncias que hoje os compõe boiavam soltas no caldo primordial dos mares, e então, num lindo dia de sol, a luz bateu sobre algumas dessas substâncias bem na hora em que o balanço das ondas se aproximava, com o resultado que apareceu algo vivo pela primeira vez.

João Ubaldo Ribeiro em *Viva o povo brasileiro*, 1984

Nada faz sentido em biologia, a não ser à luz da evolução.

Theodosius Dobzhansky, 1973

Vulcanians do not speculate. I speak from pure logic. If I let go of a hammer on a planet having a positive gravity, I need not see it fall to know it has, in fact, fallen (...) human beings have characteristics just as inanimate objects do. It is impossible for Captain Kirk to act out of panic or malice. It is not his nature.

Mr. Spock em “Court Martial”, 1967

1.1 Cisão e duas culturas na academia

Os três primeiros capítulos deste trabalho foram reunidos sob um grande tema, “Biologia e Evolução”, por algumas boas razões. Primeiro, o tratamento proposto da linguagem neste trabalho é biológico, ou seja, pretendo discutir a linguagem como parte integrante do que acontece com o vivo em seus percursos históricos, tanto individual quanto transgeracional, e considero que os debates no âmbito dos estudos evolutivos são um palco privilegiado para a discussão da fenomenologia do vivo. Se, no contexto das questões lingüísticas, devemos considerar por “vivo” apenas o humano ou devemos incluir outros organismos, isso será, também, objeto de discussão deste trabalho.

Outro motivo para uma unificação temática dos três primeiros capítulos, e em sintonia com o contexto das preocupações mais atuais no ambiente acadêmico, é o fato de a investigação da linguagem do ponto de vista da biologia ter sido dominada, nos últimos 25 anos, por perguntas acerca da evolução da linguagem. Ainda que de modo indireto, esse viés evolutivo transparece nos debates sobre o caráter “inato” ou “emergente” da linguagem no humano (por exemplo, em Tomasello, 1995), nos estudos comparados da psicologia e na psicologia do desenvolvimento (Tomasello, 2000), e na possibilidade e no significado da existência de análogos lingüísticos na comunicação de organismos não-humanos, uma questão mais visível no âmbito dos estudos primatológicos (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994; King, 1999) mas com interesse crescente na investigação de outros organismos (Pepperberg, 1993; Oller and Griebel, 2004).

Mais diretamente, tem aumentado o volume de literatura dedicada à investigação das bases sócio-históricas, cognitivas, neurofisiológicas e até matemáticas⁵ da evolução da linguagem humana, ao lado das inquirições mais tradicionais das pesquisas paleoantropológica e arqueológica (Deacon, 1997; Hurford, Studdert-Kennedy and Knight, 1998; Jablonki and Aiello, 1998; Dunbar, 1998). Finalmente, há os debates recentes e internos da própria lingüística sobre o que, afinal de contas, estamos chamando de linguagem quando perguntamos sobre sua evolução (Jackendoff and Pinker, 2005; Fitch, Hauser and Chomsky, 2005). Em leve contradição com o modo como iniciei o parágrafo anterior, hoje já nem podemos falar que a evolução é um aspecto da discussão da linguagem enquanto biologia, mas a própria evolução da linguagem tornou-se um fenômeno amplo de inquirição científica, tratado sob vários aspectos. Um indicativo curioso da importância que assumiu a evolução da linguagem é a tendência “transdisciplinar” mais ou menos recente de se *iniciar* textos de

⁵ O exemplo clássico são as modelizações do modo e da taxa de evolução do sistema lingüístico, uma abordagem facilitada pela tradição das ciências cognitivas e lingüísticas de investigação dos aspectos formais e “computáveis” da sintaxe (ver, por exemplo Nowak, Komarova, and Niyogi, 2002).

lingüística com esse tema, enquanto se reservam os *últimos capítulos* de obras de evolução humana para discussões sobre a linguagem (p. ex.: Foley, 1997; Leakey 1997).

Penso ser fundamental, portanto, uma discussão sobre o que possamos entender por evolução, o que significa perguntarmos pela biologia de um organismo quando observamos suas estruturas, seu comportamento e suas relações com o entorno (o que inclui, além do ambiente “inerte”, outros organismos), e como esses entendimentos informam o modo como consideramos a linguagem como um fenômeno biológico. A citação no início deste capítulo, de Dobzhansky - a de que, sem considerar a evolução “nada faz sentido em biologia” -, não é despropositada, mesmo descontado o apreço inflacionado que qualquer estudioso tem pelo seu próprio campo de atuação. Desde Darwin (para utilizar o sintagma preposicionado que mais freqüentemente abre os textos de biologia), perguntar pela fenomenologia do vivo passa, em algum momento, pela constatação de que qualquer dado organismo tem uma história intergeracional, e que, em algum ponto, essa história está entrelaçada com a história intergeracional de qualquer outro dado organismo. No entanto, o modo particular de interpretar esse fenômeno bastante consensual e o modo particular de utilizá-lo em explicações sobre os mais variados processos do vivo é objeto de acirrada discussão entre os biólogos evolutivos.

É preciso deixar claro desde já minha posição sobre duas questões, posição essa que, não acidentalmente, irá informar todas as minhas escolhas epistemológicas ao longo deste trabalho. Uma é a cisão histórica - nas mais variadas tradições filosóficas e científicas - entre o humano e o restante do mundo natural, como objetos de inquirição ontologicamente distintos; e, a outra, a consideração, principalmente nas ciências humanas (de forma muitas vezes depreciativa), mas também nas ciências biológicas (aí com maior condescendência, quando não claro entusiasmo), de que o tratamento evolutivo de sistemas vivos implica, ou é equivalente, à utilização da determinação biológica como princípio explicativo. Nessa visão, a biologia só pode oferecer um nível de análise “mais profundo” ou anterior aos processos

observados no vivo, e a herança biológica estabelece a condição inicial para a realização de tais processos. *Nature* antes e a base de *nurture*.

Começando com o problema da cisão, sugiro que essa longa tradição não é apenas o reflexo da observação de discontinuidades de todo tipo entre o restante do mundo vivo e o humano, mas, o que é apenas aparentemente paradoxal, também um reflexo de continuidades observadas. O que é aparente (e equivocado) aqui é que haja de fato uma dicotomia continuidade-descontinuidade⁶ na base das tomadas de posição sobre a singularidade humana. Vimos na introdução como a idéia da Grande Cadeia apóia-se necessariamente em alguma noção de continuidade ontológica. Em muitos discursos evolutivos - pelo menos na interpretação atual e hegemônica dos processos evolutivos - ocorre um fenômeno semelhante, uma “temporalização da cadeia” (Lovejoy, 1936). Livramo-nos mais rápido do falso paradoxo ao entendermos que “cisão” não quer dizer apenas a exclusão total do humano do mundo do vivo (ainda que essa também seja uma opção disponível), mas o seu deslocamento para uma posição diferenciada, o topo ou a resolução de um *continuum*, respectivamente nas perspectivas estática e temporal. A oposição dicotômica sobrevive em uma *background* gradualista, pois nem sempre importa se a diferença é de “tipo” ou de “grau”, desde que a distância seja mantida em níveis seguros.

Esse modo peculiar de encarar a posição do humano no mundo vivo - uma espécie de “dicotomia na continuidade” - é instrumental, também, em nossa perspectiva sobre a *diversidade de relações* no mundo vivo. Assim como consideramos o humano ao mesmo tempo parte integrante e distinto de um conjunto de objetos naturais, o mesmo fazemos com

⁶ Não nego que, em alguns momentos específicos, a dicotomia possa se tornar relevante, quando um dos lados é efetivamente usado na argumentação. Isso aconteceu nos anos imediatamente posteriores à publicação do *Origem das espécies*, de Darwin (1859), principalmente através de Thomas Huxley, que fez da continuidade seu cavalo de batalha contra a criação especial ou “fixidez” das espécies (Huxley, 1863). Mais recentemente, a dicotomia ressurgiu nos debates entre lingüistas (principalmente os defensores de uma gramática humana universal), de um lado, e psicólogos comparativos e proponentes das pesquisas em linguagem símia, de outro (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994; Fouts, 1998). Mantenho, contudo, que no *long run* do imaginário científico, e principalmente no contexto a que estou aqui me referindo, do debate sobre as similaridades e diferenças dos processos relacionais entre os organismos, mantenho minha convicção de que não é a dicotomia continuidade-descontinuidade que informa a cisão humano-mundo natural.

os processos relacionais atribuídos aos seres vivos. Organismos “mais semelhantes” ao humano (na perspectiva desses processos) também receberão tratamento diferenciado. Essa extensão da particularização do humano responde pelo motivo porque chegamos a perguntar se alguns animais “possuem” uma linguagem ou uma cognição (os golfinhos? os chimpanzés?) e estamos sempre mais propensos a negar essas qualidades a organismos “abaixo na escala”, como é o caso dos seres unicelulares e das plantas.

A Grande Cadeia do Ser é comumente apresentada na literatura acadêmica como uma visão de mundo pré-científica, movida por preferências religiosas, e finalmente derrubada pela moderna e secular teoria evolutiva. Mas uma breve pesquisa em textos acadêmicos contemporâneos em várias áreas (com destaque para a filosofia, a lingüística, a psicologia e, é claro, a própria biologia evolutiva), inclusive aqueles que manifestam expressamente sua discordância com o ideário progressivista da Grande Cadeia, é suficiente para detectar, em sua grande maioria, a presença desse modo particular de ver o mundo, tamanho é o seu apelo na tradição ocidental. Há inúmeros exemplos na literatura, e seria inútil listar mesmo uma pequena parte com o intuito de cobrir as várias nuances que essa adesão, consciente ou não, assume. Cito aqui, como ilustração, apenas dois exemplos.

Em *O animal moral*, o psicólogo evolutivo Robert Wright, após três centenas de páginas deplorando a separação tradicional entre o humano e o mundo natural (pois esse é um princípio importante da psicologia evolutiva: demonstrar que o humano é “apenas” um animal) termina seu livro enaltecendo a complexidade da mente humana. Diz Wright (1996):

...[sabemos que a mente humana é] projetada para produzir um amplo leque de comportamentos, dependentes de todo o tipo de sutilezas circunstanciais, e que o leque de comportamentos que produz é expandido pela inédita diversidade de circunstâncias do ambiente social moderno.

O adjetivo “moderno” também revela o ideário da Grande Cadeia nas diferenças *entre* as sociedades humanas (espacial e temporalmente), e é automática distinção de Wright entre um atributo biológico projetado - a mente - e a diversidade posterior, atribuída ao ambiente.

O filósofo Daniel Dennet, que em *A perigosa idéia de Darwin* faz a defesa enérgica do “reducionismo triunfante, do mecanicismo triunfante e do materialismo triunfante” (palavras do autor) e propõe ser toda a diversidade da vida o produto de processos algorítmicos irracionais, modera o tom mecanicista diante de nossas capacidades especiais. Nas duas passagens abaixo, respectivamente, a cisão humano-mundo natural e em seguida o próprio ideário da Grande Cadeia (superioridade na continuidade), transparecem na argumentação de que a diferença qualitativa é evidente demais para ser contestada. Como em vários outros textos científicos, vemos aqui a utilização da “capacidade da linguagem” como um argumento específico sobre a condição especial do humano.

... as mentes humanas são (...) artefatos, e todos os seus poderes devem ter no fundo uma explicação “mecânica” (...) Ainda assim, existe uma enorme diferença entre nossas mentes e das outras espécies, um abismo grande o bastante até para fazer uma diferença moral (...) podemos não ser a espécie mais admirável do planeta, mas somos sem dúvida alguma a mais inteligente. Somos também a única espécie com linguagem.

(Dennet, 1998)

Mais adiante, Dennet atribui condições intermediárias a seres um pouco “abaixo” na escala (a idéia da continuidade e de complexidade relativa, novamente):

... os poderes que outras espécies adquirem em virtude do uso de protolinguagens, hemi-semi-meio-linguagens, são realmente semelhantes aos poderes que adquirimos graças ao nosso uso da verdadeira linguagem. Estas espécies sobem, sem dúvida, alguns patamares da montanha cujo ápice habitamos...

Minha posição quanto à cisão, diversa das acima exemplificadas, não é nova ou idiossincrática, mas fruto de uma leitura radical do processo evolutivo. Essa leitura por sua vez também não tem nada de nova, mas encontra-se esboçada já nas primeiras abordagens evolutivas originais de Lamarck (1809) e de Darwin (1859), e polida, ou mesmo substancialmente modificada, por autores subseqüentes, principalmente com a introdução de uma abordagem sistêmica dos processos vivos e da evolução (p. ex.: Bateson, 1972; Maturana and Varela, 1980; Maturana y Mpodozis, 1992; Oyama, Griffiths and Gray, 2001) e uma biologia “dialética”, “pluralista” e “estrutural” (p. ex., e respectivamente: Levins and Lewontin, 1985; Lewontin and Gould, 1979; Gould, 2002), que serão tratadas no terceiro capítulo deste trabalho. Nessa leitura de evolução (*radical*, no sentido de encarar os processos vivos do ponto de vista do que acontece efetivamente em seu devir histórico e relacional), o problema da cisão deixa de ser cientificamente interessante, com conseqüências para a investigação de quaisquer dos sub-sistemas envolvidos nos processos vivos, entre eles, a linguagem. Dado o papel crucial que a linguagem desempenha na distinção do humano em nossa tradição filosófico-científica, é necessário levar a sério uma crítica ao compromisso tradicional que temos com a cisão e, por outro lado, levar a sério as propostas disponíveis nos estudos evolutivos, para livrarmo-nos desse “jogo de linguagem” (Wittgenstein, 1987). Isso requer, no meu entendimento, que tanto as leituras hegemônicas quanto as alternativas das relações do mundo vivo sejam discutidas nos três capítulos sobre biologia e evolução, antes de um posicionamento sobre a própria linguagem.

A segunda questão relevante diz respeito às “duas culturas” da inquirição científica - para usar o termo já clássico de C. P. Snow (1959). Nós, pessoas envolvidas nas discussões acadêmicas no âmbito das ciências humanas e biológicas, temos a tendência de atribuir à biologia, quando utilizamo-la como instrumento para abordar os processos relacionais do humano e de outros organismos, um nível mais fundamental (se o nosso discurso é favorável)

ou simplesmente inadequado (se não é) de investigação. Essa questão anda de mãos dadas à cisão entre o humano e o mundo natural - e não escolhi citar os autores acima por acaso.

Wright é representante da psicologia evolutiva, linha de investigação que contribui para a reprodução, no nível da distinção entre disciplinas acadêmicas, do eterno debate ocidental entre “natureza e cultura” (p. ex., Magro, 1999). Os psicólogos evolutivos atraem assim a crítica de cientistas sociais, de que um desconhecimento nas áreas das humanidades não impede seus autores de estabelecer hipóteses “fortes” sobre a configuração atual das relações humanas com base na herança das condições em um passado evolutivo⁷. É o que os psicólogos evolutivos chamam de “ambiente de adaptação evolutiva”, ou EEA (*environment of evolutionary adaptedness*; Barkow, Cosmides and Tooby, 1992). O outro autor citado, Dennet, é menos enfático em defender a insuficiência de estudos sócio-históricos frente a realidades biológicas mais profundas, mas, como os primeiros, também advoga causas últimas para a diversidade de processos atuais, e a sua leitura da evolução como um acúmulo de micro-processos algorítmicamente analisáveis deixa pouco espaço para uma “descrição densa” (Geertz, 1978; Pereira, 2005) do que acontece nos processos efetivos do vivo, e passível, portanto, de críticas semelhantes às aquelas direcionadas à psicologia evolutiva.

Quer nossa perspectiva seja de maior ou menor distância entre nós mesmos e outros organismos, nossas dúvidas filosóficas sobre o estatuto do humano irão sempre respingar no tratamento dispensado ao vivo em geral, o que é pouco iluminador em um quadro de diversidade irreduzível de modos de vida. E se continuarmos a desconfiar da biologia evolutiva como intrinsecamente reducionista - em virtude da posição, ainda que hegemônica, de alguns de seus representantes - perdemos uma oportunidade dupla: a de enriquecer nossa compreensão das relações do vivo na perspectiva de seus percursos históricos, e de enriquecer as descrições dos processos do vivo disponíveis nas abordagens evolutivas tradicionais.

⁷ Ver, por exemplo, a excelente análise de Hillary Rose em “Colonizing the social sciences” (Rose, 2000).

1.2 Propósito e reducionismo

1.2.1 A propósito do propósito em biologia

A biologia tem sido descrita tradicionalmente como a “ciência da vida”, como, aliás, sugere o termo criado independentemente por Lamarck, Burdach e Treviranus no início do século XIX (Mayr, 1998; Théodoridès, 1984). Mas a caracterização do que seja um objeto ou mesmo um fenômeno biológico, sempre foi controversa. Desde a antiguidade clássica debate-se se devemos atribuir um estatuto especial para o vivo (Théodoridès, op. cit.), e as alternativas para seu estudo seriam considerá-lo uma (mera) extensão do mundo físico, ou então, (também) pertinente a uma fenomenologia do “mental” ou do “intencional” (Rorty, 1994). A dificuldade de se caracterizar a vida é decidir sobre que propriedades seriam-lhe exclusivas e de nenhum outro fenômeno, e aquelas partilhadas por todos os seres vivos sem exceção, ou seja, o que é necessário e suficiente para se caracterizar o vivo. Por exemplo, a reprodução só existe no mundo vivo? E se não é condição que se reproduza para “ser vivo”, (como nos ensina qualquer organismo estéril), é legítimo falarmos de algo como uma *capacidade* - efetiva, potencial ou virtual - de reprodução? Não apenas essa, mas praticamente qualquer outra propriedade historicamente atribuída ao vivo irá suscitar questões semelhantes.

Em uma primeira análise, podemos dizer que tais controvérsias são fruto de uma qualidade intrinsecamente ambígua do ser vivo: a de pertencer ao mundo dos objetos naturais, e portanto respeitando a leis físicas aplicáveis à matéria (sejam estas quais forem, num dado momento da história da ciência), e, ao mesmo tempo, apresentar certos comportamentos distintivos que nunca passaram despercebidas ao observador ocidental. O vivo parece encerrar um *design* - um projeto - ou mesmo propriedades intencionais, distinguindo-o dos objetos “inertes” (o projeto e a animacidade nas máquinas, confrontados com a aparente imobilidade

de plantas e fungos serão apenas um problema conceitual adicional, com soluções variáveis em momentos distintos de nossa história intelectual; Thomas, 2001; Margulis e Sagan, 2002). Há, é claro, problemas adicionais às formulações mais clássicas sobre a distinção do vivo, que iremos discutir adiante, como as várias abordagens do metabolismo e da auto-organização em uma perspectiva sistêmica (ver parte 3.4 deste trabalho; Maturana y Mpodozis, 1992; e Bateson, 1972). Por hora concentro-me na questão do *design* aparente pois essa discussão é, historicamente, o fio concatenador das preocupações em ciência sobre a adaptação, e, posteriormente, sobre evolução.

Podemos reconhecer um objeto fabricado pelas mãos humanas e apontar sua origem e seu propósito nesses termos, mas, se não queremos invocar um artífice consciente para as intrincadas correspondências observadas entre forma e função dos objetos naturais, o que *causa* esses atributos nos seres vivos? Além disso, tais correspondências conservam-se - ainda que os detalhes variem bastante - de geração para geração, um processo que claramente distingue máquinas e árvores na maioria das classificações dos objetos do mundo. A tensão entre conservação (transgeracional e individual) e variação nos objetos vivos suscita, por sua vez, a pergunta pelo processo de *adaptação* do organismo às suas condições de existência, ou seja, as regularidades e aparente harmonia das relações do organismo e de suas partes com o entorno. Animais aquáticos têm uma anatomia, fisiologia e comportamento ótimos ou quase-ótimos *para* a vida nesse meio: “adaptações”, que um biólogo com um olhar de engenheiro reconheceria como estando ali “para esse fim”.

As discussões tradicionais sobre origem e transmissão da forma e da função, da tensão entre conservação e variação dos atributos do vivo, encaixam-se no contexto de dois movimentos descritivos pendulares que se intersectam em vários dos seus pontos na história da história natural: da conceituação do vivo como “puramente físico” até dotá-lo de

“propriedades intencionais”⁸; e da obra do acaso até o resultado previsível de alguma atividade *dirigida* - um mecanismo causal, interno ou externo ao objeto vivo. Em todos os pontos dos dois pêndulos, a forte correlação observada ou inferida entre estrutura e condições de existência - a asa e o vôo, a pelagem espessa e o frio, o casco e a relva, o cérebro grande e a inteligência - nos grupos de organismos tem servido historicamente, em ciência, como uma licença conceitual para se falar de “propósito” quando o assunto são os processos vivos. Como teleologia não é um conceito moderno em história natural, vale à pena fazer uma rápida incursão a Platão e Aristóteles, ou, pelo menos, naquilo que biologia atual bebe em Platão e Aristóteles. Sobre Platão, o biólogo evolucionista e historiador da biologia Ernst Mayr é taxativo:

Sem questionar a importância de Platão para a história da filosofia, devo dizer que para a biologia ele foi um desastre. Os seus conceitos impróprios influenciaram negativamente a biologia durante séculos. O aparecimento do moderno pensamento biológico é, em parte, a emancipação do pensamento platônico. Com Aristóteles, a história é diferente.

(Mayr, 1998)

Mayr ressentia-se do fato de que a “forma platônica” é uma noção ainda disponível no arsenal conceitual do investigador contemporâneo em biologia, através, por exemplo, da *tipologia biológica*, implicada por uma noção fixista de espécie: independente da variação individual intra-específica, haveria um *tipo essencial* para cada espécie, cujas realizações individuais são consubstanciações imperfeitas, ou pelo menos de importância menor enquanto objetos de análise. Para Mayr, esse tipo de abordagem é o oposto do que podemos esperar de uma investigação biológica, pois preza o exercício da lógica como o meio para a compreensão, em detrimento da investigação empírica dos objetos naturais e, conceitualmente, o pensamento do tipo platônico é cego aos processos históricos e relacionais

⁸ Uso nesta parte do trabalho *intencionalidade* como a atribuição de sentido às estruturas e comportamentos dos objetos vivos (Dennet, op. cit.; Rorty, op. cit.).

envolvidos no mundo vivo, tornando impossível a consideração de um pensamento do tipo evolutivo (ou “pensamento de populações”, como diz Mayr). Para o autor, essa atitude, preservada muito depois de Platão na tradição escolástica da “palavra revelada”, compreendia não apenas a confiança literal nos preceitos bíblicos, mas estendia-se igualmente a escritos canônicos de qualquer tipo: “quando [na Idade Média] surgia uma questão como quantos dentes tem um cavalo, olhava-se em Aristóteles, em vez de olhar para a boca de um cavalo” (Mayr, op. cit.). Mas se não quisermos repetir o erro de olhar para Mayr em vez de olhar para a boca do cavalo, porque, como diz o autor na citação acima, com o próprio Aristóteles a história seria diferente?

É bem disseminada na academia a idéia de que Aristóteles assumiu uma atitude diferente de Platão em relação a qualquer objeto de inquirição, ou, melhor dizendo, é só em Aristóteles que podemos falar propriamente de “objeto de inquirição”. Arregaçou as mangas para observar e experimentar o mundo natural, o que lhe valeu, posteriormente, o epíteto de fundador do método indutivo. Seus três livros sobre zoologia, *História dos animais*, *As partes dos animais* e *A geração dos animais* reproduzem temas disciplinares atuais, como uma genealogia, uma anatomia, uma classificação e temas ligados a aspectos funcionais, à reprodução e ao comportamento (Théodoridès, op. cit.). Para Mayr, Aristóteles descobriu “o grande valor heurístico da comparação, e é legitimamente celebrado como o fundador do método comparativo” (Mayr, op. cit.). Esse autor considera Aristóteles referência primeira para qualquer história da biologia, e, para o historiador Jean Théodoridès (op. cit.), o estagirita é “o verdadeiro fundador da biologia como disciplina científica”. Ainda assim, sua noção de “enteléquia” - a vida como um princípio imaterial animando a matéria - e a natureza ordenada por uma inteligência suprema guarda mais semelhanças do que diferenças com o ideário platônico. Curiosamente, também essa abordagem finalista da vida - e não apenas a prática da investigação empírica - é aplaudido por Ernst Mayr. É o apreço do biólogo pela pergunta “o

que causa os fenômenos do vivo?” Aristóteles dividia essa pergunta em quatro outras, que grosseiramente podemos definir como uma mistura de “comos” e “porquês”, tradicionalmente nomeadas como as quatro causas aristotélicas. Minha lista é uma adaptação daquela encontrada em Dennet (1998) e aqui particularizo sua aplicação à fenomenologia da vida:

- a) de que matéria o vivo é feito? (causa material)
- b) que forma essa matéria assume? (causa formal)
- c) como um ser vivo vem a existir? (causa eficiente)
- d) qual o seu propósito, meta ou fim? (causa final)

Como uma analogia, podemos querer saber de que *matéria* o presente trabalho é feito (causa material: papel e tonner), em que ele se *transforma* (causa formal: uma tese de doutorado - note a tradicional atribuição de “superioridade ontológica” à forma em relação à matéria), *como* ele veio a existir (causa eficiente: meu próprio esforço de trabalho - colaborações à parte) e qual o seu propósito (causa final: legitimar minha condição de doutorando - apesar de eu também poder dizer que ele *serve* como uma contribuição para a academia).

A primeira assimetria que observamos no sistema aristotélico é entre causa formal e material. Espelhada, em um momento posterior da história da ciência, na oposição entre o particular e o geral, a crítica de Mayr do uso das essências de Platão em biologia é direcionada exatamente a essa assimetria. Aristóteles modifica ligeiramente a idéia platônica e introduz o *propósito* nos seres vivos como a explicação última da permanência da forma original independente das diversas realizações materiais. Assim, observa-se não só uma primazia da forma sobre a matéria, mas - e é aí que o sistema aristotélico insinua-se em considerações mais contemporâneas sobre o vivo - da causa final sobre todas as demais.

Hoje, é claro, não chamaríamos nem o material de que algo é feito, nem a sua forma, de “causas”. Essas duas causas aristotélicas em desuso são acomodadas com a terceira - a

eficiente - em explicações mecanicistas do vivo, que Mayr (op. cit.) chama de “causas próximas”. Por exemplo, ao descrever o sistema circulatório no humano como *constituído* de vasos sanguíneos, *formado* no embrião *por* divisões celulares sucessivas e *causado* por uma necessidade de carreamento de alimento e oxigênio na fase embrionária (Moore, 1984) um fisiologista está ao mesmo tempo fornecendo explicações sobre a origem e a estrutura individual do sistema. Paralelamente, tais descrições do sistema circulatório pressupõem uma outra, que dê conta do fato de que ele *serve para* suprir as células das substâncias necessárias para a sobrevivência do organismo como um todo, principalmente nas fases posteriores do desenvolvimento. Ou seja, toda causação próxima de um sistema biológico parece manter alguma ligação a uma motivação última - a articulação fina da forma com uma função vital - cuja origem já teve muitas explicações na história da história natural, e é hoje prerrogativa das explicações evolutivas. Essa é uma diferença importante entre as descrições usuais dos sistemas vivos e dos demais objetos naturais. Mesmo que não tenhamos a crença em um plano cósmico supremo, tradicionalmente falamos de propósitos a respeito de sub-sistemas e atributos (determinadas estruturas e comportamentos) de sistemas vivos, ao mesmo tempo em que nos recusamos a dizer que o sol queima “para nos aquecer” ou que a combinação de dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio “serve para” compor quimicamente uma molécula de água.

Aristóteles e seu sistema de causas - próximas e últimas, na nomenclatura de Mayr - adianta um modelo do vivo recorrente nas descrições científicas posteriores, que é a similaridade conceitual do vivo com máquinas projetadas, e, portanto, a aceitação de uma teleologia para os sistemas vivos, independente da crença em um projetista supremo. Mayr e qualquer biólogo contemporâneo, é claro, rejeita que teleologia em biologia tenha alguma ligação com a ação consciente: as causas últimas seriam explicações dependentes da história filogenética do vivo, ou seja, de sua evolução enquanto o acúmulo de adaptações a ambientes

locais cambiantes. Nesse quadro, as estreitas correlações entre forma e função observadas em um organismo refletiriam as pressões adaptativas por que passou sua linhagem ao longo de sua história filética. Os organismos assumem as configurações estruturais e funcionais que assumem “como se” tivessem sido selecionados para tanto, uma metáfora prezada por Charles Darwin a ponto de reservar o primeiro de seu *Origem das espécies* (Darwin, 1859) à seleção realizada por mãos e olhos humanos. Apesar desse capítulo tratar de problemas de variação (“Variação em estado doméstico”, em oposição à “Variação em estado natural”, tema do capítulo seguinte), fica clara a intenção de Darwin de utilizar a metáfora da seleção artificial, bem mais inteligível para seus leitores, tanto leigos como acadêmicos, como um análogo conceitual de sua própria concepção teórica de uma seleção natural “cega”.

1.2.2 Dezessete, o século que não terminou

Em uma das citações que abrem este capítulo, o personagem Mr. Spock, da série *Jornada nas Estrelas*, faz uma analogia entre o comportamento de um objeto sem vida e de um organismo. O martelo não flutua na atmosfera do planeta assim como o Capitão Kirk não age “por pânico ou maldade”, pois há características e propriedades em cada um desses objetos que restringem o leque de comportamentos que esperamos observar. Em um quadro ótimo de variáveis controladas, podemos até mesmo prever comportamentos específicos em situações hipotéticas (“não é preciso ver o martelo cair para saber que ele, de fato, caiu”).

Há mais, no entanto, na fala de Spock. Uma lacuna interessante em sua analogia é que ao falar da queda do martelo, o primeiro-oficial da Enterprise menciona a gravidade positiva, ou seja, ele nos fornece o contexto em que o martelo assumirá o comportamento previsto, a relação de um objeto de determinada massa com uma força física de determinada magnitude. Para o análogo vivo, Spock limita-se a afirmar que ele não assumirá tal e tal comportamento

porque “não é a sua natureza”. No entanto, sabemos que o contexto da relação de Spock com Kirk suprimiu de longe essa lacuna. Spock conhece a “natureza” de Kirk pois teve larga oportunidade de vê-lo reagir sob inúmeras circunstâncias (e mantém um forte laço afetivo com seu comandante), e não graças ao seu conhecimento sobre as propriedades e características de seres humanos em geral. É possível que a analogia de Spock seja apenas um truque, uma forma de esconder suas escolhas emocionais sob um discurso cientificista⁹? Podemos definir assim o discurso de Spock, mas então temos que admitir uma série de outros “truques” semelhantes na nossa linguagem usual sobre a fenomenologia dos objetos vivos.

Apenas a caricatura de um “mecanicista triunfante” afirmaria que *para todos os efeitos*, o comportamento de um objeto vivo é comparável ao de um não-vivo. O paradigma histórico da diferença crucial não é nem mesmo o humano, mas o animal e seu “comportamento reativo”. Como vários autores já salientaram das mais variadas formas e é matéria de amplo consenso (p. ex.: Lamarck; 1809; Dewey, 1916; Bateson, 1979), devemos esperar mais de um cãozinho ao chutá-lo do que simplesmente observá-lo descrever uma arco de elipse no espaço. No entanto, tal diferença não nos tem impedido de, historicamente, debruçar sobre a investigação da vida como uma confiança semelhante à que demonstramos ao analisar as propriedades e características dos demais objetos.

Uma postura filosófica que considero fundamental no ocidente para tal confiança é uma visão da prática científica em que a investigação deve buscar qualidades universais em seus objetos de estudos, de modo que uma explicação tenha caráter *predictivo* acerca dos objetos ou fenômenos estudados (ou seja, acerca das circunstâncias ou comportamentos futuros de um objeto observado em dado momento) e, o que é mais importante para o que estamos

⁹ Nessa passagem, como em quase todas as circunstâncias envolvendo Spock na série *Jornada nas Estrelas*, é justamente no discurso lógico do vulcano que entrevemos a “erupção” de suas emoções humanas. Kirk está sendo julgado por suposta negligência em uma corte marcial, e a analogia cientificista é habilmente utilizada por Spock como o testemunho imparcial de um ser que é incapaz de entregar-se a especulações apaixonadas. A meta-analogia dessa passagem com o discurso habitual da ciência é notável: como um vulcano, o cientista tece seu discurso em torno da objetividade, livrando-se da acusação de parcialidade, ainda que fale a partir da própria experiência.

discutindo aqui, que os objetos complexos e os fenômenos possam ser explicados a partir das propriedades de seus elementos constitutivos. O geneticista Richard Lewontin sugere que essa postura ganhou um reforço adicional no século XVII e posteriores, com o surgimento, no ocidente, de uma organização política e econômica baseada no indivíduo, abrindo caminho para um pensamento reducionista equivalente nas ciências biológicas, e conferindo a essa área do conhecimento o papel de justificadora científica da nova ordem (Lewontin, 1991).

A análise de Lewontin dá margem à crítica de alguns historiadores da ciência, que podem ver aí uma explicação excessivamente externalista do desenvolvimento científico (Mayr, op. cit.; Oyama, 2000b), mas a interdependência entre ciência e o resto da sociedade de que fala o autor não envolve apenas a ingerência externa de um campo sobre outro, mas a constatação de que as influências mútuas dos atores envolvidos realizam-se em um mesmo contexto histórico, ou seja, essas pessoas e grupos habitam um “mesmo mundo” intelectual. Assim, é possível falar de uma revolução cultural e científica no ocidente do século XVII apoiada nos processos de individualização política e econômica da sociedade ao mesmo tempo em que a ciência iria balizar (e legitimar, como propõe Lewontin) as preferências ideológicas e a configuração política e econômica dessa mesma sociedade. Independente de aceitarmos ou não a análise de Lewontin, ainda é suficientemente fácil concordar que o século XVII é o palco temporal de uma ruptura no ocidente com um importante aspecto da relação do humano - incluindo o cientista, aquele que descreve essa relação - com o mundo natural.

Por mais de doze séculos, nossa Terra manteve-se firme no centro do universo, rodeada pelos demais corpos celestes (Burns, 1957). O geocentrismo de Ptolomeu era, mais que “ciência de ponta” de sua época, um sistema bem ajustado ao ideário da Europa medieval, até porque não era o único disponível: o grego Aristarco havia demonstrado a posição central do Sol já no século III a. C. (Burns, op.cit.). Do mesmo modo, Nicolau Copérnico propõe em sua *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (publicado em 1543, ano da morte do autor) que a

Terra, longe de ser o centro do universo conhecido, gira ela própria ao redor do Sol. Apesar da precedência de Aristarco, essa era, para o século XVI, uma proposta revolucionária, oposta à visão de mundo e dos mundos prevalecente. Mas assim como mesmo os bons fatos devem se conformar a uma teoria aceita, boas teorias também são dependentes das preferências intelectuais e estéticas de uma época, e o universo ptolomaico prevaleceu.

Em 1632 Galileu publica *Diálogos sobre os dois sistemas do universo*, reafirmando a superioridade do sistema heliocêntrico. As conclusões de Galileu demandaram uma cuidadosa pesquisa empírica, mas essa é uma explicação muito parcial do seu sucesso. Tanto Aristarco quanto Ptolomeu e Copérnico basearam seus respectivos sistemas em provas matemáticas, mensurações indiretas e argumentos dúbios (segundo nossos parâmetros, ao menos) buscados na literatura científica e religiosa, e, ainda assim, apenas o sistema ptolomaico gozou de uma aceitação longeva. (Dennet, op. cit.; Burns; op. cit.; Kuhn, 1962). O incentivo para a mudança veio das novas disposições intelectuais características do século XVII, que, em muitos sentidos, prevalecem ainda hoje. Aquele século testemunhou a “revolução intelectual” ou “revolução científica” (Burns, op. cit.; Whitrow, 1993), caracterizada pela ruptura, no ocidente, com uma atitude antropocêntrica de observação e inquirição científicas. Os naturalistas dos seiscentos insistiram que o único modo científico de olhar para as coisas é através de seus traços “imparciais”, de modo independente, portanto, de suas relações com o observador. Por exemplo, os animais não mais podiam mais ser descritos como “amigos”, “confiáveis”, “úteis” ou “comestíveis” (Thomas, 2001), mas apenas segundo suas características intrínsecas. A nova ciência reagia aos “erros vulgares” cometidos por alguns autores e pela sabedoria popular européia, como sendo resultado da imposição indevida das necessidades humanas à natureza. Kepler, por exemplo, rejeita a concepção animística do mundo, e compara-o a um relógio (Whitrow, op. cit.). O mundo, para o investigador objetivo do século XVII, deixa de ser aquilo que queremos que ele seja.

Mas o que nos garante que estamos observando os objetos naturais - nas palavras do Padre Antônio Vieira, outro homem plenamente afinado com o seu século XVII - “como verdadeiramente eram no Mundo?” (Vieira, 1645; Vianna, 2003). Aqui fica evidente a importância de pensadores como Francis Bacon e René Descartes para a noção de ciência e de método científico, que muitos de nós ainda subscrevemos em nossas atividades acadêmicas. Para Bacon, a solução primeira é a observação sistemática dos objetos naturais, o mandamento de investigar e experimentar para saber, como teria feito Galileu. No estudo do vivo, o aperfeiçoamento dos instrumentos de observação alavanca a experimentação e cria uma verdadeira casta de cientistas, os “biólogos do microscópio”, como Hooke, Leeuwenhoek, Swammerdan e Malpighi (Théodoridès, op. cit.), que, de 1625 a 1687, vão destruindo a maioria das antigas convicções animistas sobre o funcionamento do mundo vivo. A diferença entre ciência e não-ciência - a ignorância - é a objetividade.

Uma contribuição importante de Descartes para esse espírito de tempo seiscentista é sua proposta de cisão entre a *res extensa* (a realidade material) e a *res cogitans* - a “alma” - esse privilégio, entre os organismos deste mundo, do humano. Tal cisão abre todo um campo de investigação do mundo natural, inclusive do humano (em sua metade *extensa*), naquilo que Lynn Margulis e Dorion Sagan (2002) chamam de “licença cartesiana”. Os corpos, sejam eles inertes ou vivos, são realidades investigáveis, mensuráveis, dissecáveis. Todos os corpos funcionam segundo princípios mecânicos e leis imutáveis, cabendo ao investigador descobri-los. Sendo a *res cogitans* uma propriedade apenas humana, distinta e separada do corpo, não há “sofrimento”, ou “necessidades próprias” da natureza na prática da investigação. Cria-se aí um abismo intransponível entre o conhecimento do investigador e o fenômeno investigado, entre o observador e o objeto observado. Quando um cientista descreve o comportamento de um organismo não-humano (mecânico, irracional, biologicamente determinado) o abismo não

é maior, é apenas mais evidente, pois, dado que em seres não-humanos não há *res cogitans*, nem mesmo faz-se necessário aplicar o dualismo ontológico.

Em 1628 William Harvey descreve a circulação sanguínea como um sistema de tubos e válvulas mecânicas (Lewontin, 1997). Conceitos como o de *inércia* são coerentemente aportados, dos princípios mecânicos da física (e inércia é um conceito originalmente explicitado por Descartes, não por Galileu; ver Pichot, 1994) para a explicação da harmonia fisiológica do organismo¹⁰. Por extensão, a metáfora da máquina serve a outros sistemas complexos, cujo exemplo mais famoso, ao lado da mecanização geral dos sistemas vivos, é o modelo autômato do Estado, com a assinatura de Thomas Hobbes. Nas mãos desses pensadores, o mundo-relógio de Kepler é um modelo traduzível para os sistemas dinâmicos: o organismo-relógio e a sociedade-relógio.

Jean-Pierre Dupuy (1995) propõe que Hobbes é o pai do contemporâneo programa investigativo em *inteligência artificial*. Eu - seguindo Dennet (op. cit.) - estenderia a paternidade de Hobbes também à linha-irmã de pesquisa em *vida artificial* (a simulação digital dos processos históricos do vivo). Isso porque mais que propor um modelo mecanicista geral de investigação, as contribuições de Harvey, Descartes e Hobbes legitimam a continuidade ontológica do vivo e do não-vivo com o argumento de que os processos observáveis nos organismos são, a um só tempo, decifráveis a partir das características dos seus elementos constitutivos (pela analogia com o relógio, por exemplo) e computáveis a partir de um *processo algorítmico* (isto é, constituído de etapas simples que conduzem logicamente aos resultados previstos). O sucesso atribuído às pesquisas em inteligência e vida artificial vem justamente do valor heurístico - para seus adeptos e entusiastas, ao menos - dos aspectos dos sistemas históricos que podem ser reconstituídos a partir de processos algorítmicos (Dennet, op. cit; Hendriks-Jansen, 1996).

¹⁰ Não vou fazer a etimologia aqui de *organum*, mas está claro que ainda utilizamos em biologia o termo igualmente aplicável a máquinas e seres vivos. O órgão-instrumento-do-vivo e o órgão-instrumento-musical derivam sua “organicidade” (“harmonia”, de *organicus*, em latim) da mesma e perfeita conjunção mecânica.

A redução explicativa do vivo a um de seus elementos constitutivos - mais especificamente, no contexto do processo histórico individual, isto é, o *desenvolvimento* - tem raízes mais complexas que a relativamente consensual mecanização do vivo. Seu caldo de cultura intelectual é o século XVIII, nas propostas alternativas dos *epigeneticistas* e dos *preformacionistas* (Théodoridès, op. cit.) mas as bases ainda são seiscentistas, pois o debate é fruto de leituras distintas da própria biologia cartesiana. Para a fisiologia, Descartes mantinha a concepção harveyana usual, mas havia dificuldades em gerar um sistema mecânico harmônico a partir de estruturas prévias inexistentes ou indiferenciadas (uma máquina não se faz por ela mesma); isto é, era menos óbvio gerar uma *embriologia mecanicista* a partir de uma *fisiologia mecanicista*. Descartes constrói uma embriologia de inspiração aristotélica (ainda que substituindo o “fluido anímico” por uma “agitação térmica” resultante da “fermentação” das sementes masculina e feminina; Pichot, op. cit.) e funcionalista, os órgãos sendo formados por necessidades funcionais localizadas. De todo modo, e como aparentemente tudo em Descartes parece sofrer de um certo dualismo, as duas fenomenologias mantêm-se desarticuladas e não-articuláveis: a “inércia” (*inanimação*) cartesiana na fisiologia contradizia um “vitalismo” (ou *animismo*) nos processos de desenvolvimento.

O que se vê no século XVIII é um grande debate entre os que aceitavam a fisiologia cartesiana e rejeitavam a sua embriologia - os preformacionistas - e aqueles que mantinham a posição inversa (Pichot, op. cit.) - os epigeneticistas. Os preformacionistas são conhecidos principalmente pela versão caricatural de um “homúnculo” (perpetuada em grande parte por eles mesmos, diga-se) presente em todo ser vivo desde os estágios iniciais, *evolvendo* durante a embriologia até a forma final ou adulta. A forma final, portanto, está lá desde o início, ainda que não a vejamos e tenha uma organização diferente (as palavras *evolução* e *desenvolvimento* são conceitos originalmente preformacionistas, querendo dizer exatamente a

elaboração de estruturas previamente presentes). Uma dificuldade lógica dos preformacionistas sempre foi o “efeito marioshka”, ou *emboîtement*, a necessidade de se postular homúnculos sucessivos encaixotados em cada organismo, talvez desde o início dos tempos. Ainda que a idéia de um precursor idêntico *ad infinitum* tenha sido justamente abandonada, é uma grave simplificação vermos os preformacionistas como o lado pré-científico da contenda, e, mais ainda, entender que os epigeneticistas eram empiricamente superiores (no contexto da época), ou finalmente vitoriosos (em nosso contexto) na tentativa de decifração do desenvolvimento orgânico.

Os preformacionistas representavam o melhor da ciência mecanicista ao refutar o desenvolvimento aristotélico e vitalista de Descartes e dos epigeneticistas. Eles não *enxergavam* mas *precisavam postular* estruturas anteriores, pois o contrário seria aceitar que alguma “força vital”, não-material, movia o desenvolvimento (Pichot, op. cit.). Os biólogos do microscópio, elite da ciência experimental (ver p. 55, acima), estavam entre os primeiros preformacionistas, e, portanto, em tão boa posição de examinar o microcosmo do desenvolvimento quanto os mais literais epigeneticistas. Swammerdan, de fato, *viu* as estruturas de uma borboleta em uma lagarta dissecada, exemplo, portanto, de sustentação empírica para o preformacionismo (Theodorides, op. cit.). A derradeira vitória dos epigeneticistas é igualmente questionável. É claro, não mais vemos homúnculos encaixotados, mas a idéia de uma *programa genético*, ou seja, de que todas as informações para se fazer um organismo estão contidas em um material virtualmente imortal sobrevive na biologia, levando Susan Oyama a chamar essa noção do material hereditário de “gene homunculóide” (Oyama, 2000).

Aqui a análise “externalista” de Richard Lewontin ganha novo fôlego. Nossos modos de investigar e interpretar os processos vivos dificilmente seriam os mesmos sem o concurso da nova realidade sociopolítica dos séculos XVII e XVIII no ocidente. Assim como há uma

correspondência entre nossas práticas científicas atuais e as revoluções intelectuais dos seiscentos, o imaginário político e social contemporâneo é tributário, principalmente, das revoluções *políticas* do século XVII, na Inglaterra, e do final do século XVIII na França e nos Estados Unidos (Lewontin, op. cit.). Uma necessidade surgida para esses novos regimes foi legitimar as liberdades individuais em oposição à orientação “da sociedade para o indivíduo” do ocidente pré-moderno. Se antes a pertinência a um determinado grupo hierárquico limitava e dirigia as possibilidades do indivíduo, agora são os indivíduos que constroem as sociedades, e suas diferenças biológicas respondem pelas eventuais desigualdades observadas (assim como os universais biológicos respondem pela *necessidade* de haver tais desigualdades).

Tanto epigeneticistas e sua escala progressivista do menos para o mais complexo, quanto os preformacionistas e seus “genes homunculóides” respondiam a necessidades diversas e ainda presentes em nosso ambiente intelectual e político. Novamente Lewontin: “a guerra de todos contra todos de Thomas Hobbes transforma-se na batalha entre moléculas de DNA pela supremacia e dominância sobre as estruturas da vida humana” (op.cit.). Assim como o sol de Copérnico brilhou mais forte em um mundo científico objetivista, o culto ao indivíduo abriu caminho para o gene se tornar a instância causal privilegiada, o “centro” que engendra o organismo e as suas estruturas e comportamentos.

1.3 O cristal aperiódico

A citação de Thomas Kuhn a seguir, de sua obra *A estrutura das revoluções científicas* (1962), refere-se ao período de acomodação de um paradigma científico, após seu aparecimento “revolucionário”:

Poucos dos que não trabalham realmente com uma ciência amadurecida dão-se conta de quanto trabalho de limpeza (...) resta depois do estabelecimento do paradigma e de quão fascinante é a execução desse trabalho. A maioria dos cientistas, durante toda a sua carreira, ocupa-se com operações de limpeza. Elas constituem o que eu chamo de ciência normal.

A limpeza é um aprofundamento das implicações do quadro teórico, “uma tentativa de encaixar a natureza dentro dos limites preestabelecidos e geralmente inflexíveis fornecidos pelo paradigma” (Kuhn, op. cit.). O autor reconhece o caráter restritivo desse período para a criatividade do cientista, mas aponta igualmente a importância dessas restrições, “nascidas da confiança no paradigma”. A citação também sugere que a relutância em aceitar o período de acomodação é inversamente proporcional ao grau de maturidade de uma ciência. Uma ciência “amadurecida”, tal como posta por Kuhn, só pode ter seu modelo na física. Além de o próprio autor ter ingressado na filosofia da ciência pelas portas da física teórica, o viés físico - com seu poder de mensuração e o método experimental - tem sido tomado no ocidente como paradigma (para usar em outro contexto o termo clássico de Kuhn) do que se quiser denominar ciência. Em *O desenvolvimento do pensamento biológico*, Ernst Mayr (1998) expressa sua insatisfação com o silêncio dos filósofos e historiadores da ciência sobre uma ciência histórica, como a biologia:

... devo ter nas minhas estantes uns seis ou sete volumes que se propõem a tratar da "filosofia da ciência" mas todos eles (...) tratam somente da filosofia das ciências físicas.

Em seu livro, o autor faz duras críticas às influências platônica - como já comentado - e cartesiana na biologia. O alvo mais premente de Mayr, no entanto, é a hegemonia da “rainha das ciências”, a física, na constelação das áreas do conhecimento. Mayr segue mostrando como uma ciência qualitativa ou histórica pode sofrer sérias distorções com a introdução da mensuração e a quantificação, que, mesmo possuindo pouco valor heurístico, emprestariam legitimidade científica àquela ciência, aproximando-a do paradigma físico-matemático.

A obra de Mayr tem dois outros grandes temas, além de uma genealogia do pensamento biológico: demonstrar que a biologia é uma ciência madura e, ao mesmo tempo, a antítese do essencialismo e do reducionismo. O autor critica a imposição de uma estrutura conceitual e uma metodologia próprias da física, e a intromissão dessa ciência em assuntos biológicos, na tentativa de explicar os fenômenos do vivo. Para Mayr, o pensamento essencialista - ou “tipológico” - não é intrinsecamente nocivo, mas não se presta ao tratamento do vivo, ainda que provavelmente sirva a outras ciências. Em biologia, diz o autor, o “pensamento de populações” é o único adequado para o tratamento dos objetos biológicos. Quanto ao reducionismo, Mayr identifica três tipos, com diferentes conseqüências para a atividade científica: o “constitutivo”, o “explicativo” e o “teórico” (op. cit.). O autor não faz reservas ao primeiro tipo, que é a mera constatação de que sistemas são formados por subsistemas, ou *partes*, mas considera perniciosos o reducionismo explicativo - em que a explicação do todo encontra-se em suas partes - e o teórico, em que as partes assumem o papel de objeto ou fenômeno considerado em um dado quadro teórico.

Há pontos discutíveis na argumentação de Mayr, tanto em relação ao amadurecimento da biologia quanto no seu ataque ao essencialismo e reducionismo. Primeiro, o autor defende a biologia como ciência madura utilizando o diagnóstico do “modelo da física”, sugerido na citação de Kuhn: com a síntese evolucionista, a biologia encontra-se em um período de acomodação, de “ciência normal”, e, portanto, merece o *status* de ciência plena. Quanto ao

essencialismo e reducionismo, é preciso lembrar que o “pensamento de populações”, a que se refere o autor, baseia-se na noção de que só entendemos os processos de conservação e mudança nos organismos, se tomarmos a variação (ou estabilidade) na frequência de genes em uma população como objeto de análise. Trata-se de um procedimento estatístico envolvendo o “pool genético”, e, não, a atenção aos processos relacionais históricos e contingentes dos indivíduos, ou mesmo de níveis hierárquicos acima do indivíduo, como as próprias populações e a espécie, ainda que esse sejam descritos na investigação. Podemos detectar, na transposição do que acontece em um organismo para o que acontece em um de seus elementos constitutivos, algo bem próximo dos reducionismos explicativo e teórico atacados por Mayr. E assim como os genes são vistos como causadores das regularidades do desenvolvimento de um organismo individual, aqui - como coleção de genes disponíveis em uma população - eles se tornam o locus investigativo também em termos da conservação e mudança inter-geracional. O “pool” torna-se desse modo um excelente candidato a “tipo biológico”, um conceito, como já vimos, repudiado por Mayr.

A noção moderna de gene (ou *noções*, ver por exemplo Neumann-Held, 2001), desenvolvida em meados do século XX, deveu-se principalmente à atividade de cientistas oriundos da física e da química, e, não, da biologia, ainda que os próprios termos “genética” e “gene” sejam obra de biólogos experimentais (respectivamente, de William Bateson e Wilhelm Johannsen; ver Gould, 2002). Não deixa de ser curioso que uma das noções centrais do pensamento hegemônico em biologia (ao lado da seleção natural), defendida por Mayr como sintomática de seu amadurecimento como ciência, seja fruto de pesquisas nascidas em “território inimigo”. Diz Manfred Eigen, do Instituto Max Planck de Química Biofísica:

(...) os físicos foram os primeiros a embarcar no conceito de vida, mesmo se no início isso levou à direção errada. A obra de Pascual Jordan (...) *A física e o segredo da vida orgânica* e (...) o livro *O que é vida?* de Erwin Schrödinger (...) são exemplos característicos.

E logo adiante:

(...) os físicos (...) desencadearam uma nova pesquisa de maneira radical, utilizando o conhecimento básico sobre a natureza química dos processos biológicos como trampolim (...) Max Delbrück, um físico teórico da escola de Göttingen (...) decidiu investigar os detalhes moleculares da hereditariedade. (...) Linus Pauling, um físico da escola de Sommerfield, que procurou entender em maior profundidade a natureza das proteínas (...) Em Cambridge temos (...) Max Perutz, que aplicou o método de padrões de interferência dos raios X a moléculas tão complexas como a hemoglobina (...) elucidando pela primeira vez (...) a organização detalhada de uma máquina biomolecular. Esse foi o nascimento da biologia molecular.

(Eigen, 1997)

Talvez o exemplo mais significativo situa-se no próprio clímax da biologia molecular, que foi a apresentação da dupla hélice do DNA em 1953. Em parceria com James Watson, o físico Francis Crick, que havia trabalhado em sistemas de radar durante a guerra, reconstruiu a estrutura dessa molécula a partir de dados de difração do raio X (Eigen, op. cit.). Em *Signos da vida*, (1997) Robert Pollack, que trabalhou com Watson em um laboratório privado de Long Island, EUA, fornece um relato duplamente revelador, tanto da sedução exercida sobre os cientistas físicos pelas questões da vida quanto da disposição particular que eles costumam levar para as áreas biológicas:

(...) escolhi a física como disciplina científica, pois me parecia ser a de maior abrangência e, portanto, a que tinha mais chance de me pôr em contato com as leis fundamentais da natureza que eu decidira desvendar. Mas quando me formei, a explosão de novas idéias e resultados no âmbito da biologia molecular e da genética chegara também a mim (...) Voltei-me para a biologia como aluno regular a tempo de aprender a respeito dos genes e de sua química (...) Da física eu tirara duas lições contraditórias: evitar toda a complexidade desnecessária e estar sempre consciente de que o fácil de observar não serve de guia para o infinitamente pequeno.

Não julgo contraditórias as duas lições que Pollack aprendeu na física. O conceito de gene tem servido justamente como um modelo simplificador dos processos desenvolvimentais

e comportamentais do organismo (“evitar toda a complexidade necessária”) e um alerta contra deduções apressadas a partir da observação da aparência “externa” ou do comportamento idiossincrático de organismos particulares (“o fácil de observar não serve de guia para o infinitamente pequeno”). O relato de Pollack nos ajuda a entender porque o material hereditário é particularmente atraente para a investigação da vida em um contexto investigativo de raízes seiscentistas e para a aproximação de uma ciência histórica com o modelo-padrão de ciência, a física.

A genética teve um início genuinamente biológico, mas também seus primeiros períodos ajudam-nos a entender seu “viés físico”. August Weismann (que inaugurou o neodarwinismo¹¹ no final do século XIX defendendo o *Allmacht*, ou “todo-poder”, da seleção natural; ver Gould, 2002), propôs a separação entre o “plasma germinal” (o material hereditário) e o “soma” (células não sexuais, sem sobrevivida trans-geracional), culminando no *dogma central* da biologia, prevalente ainda hoje: a informação flui do plasma germinal para o soma, nunca inversamente (Mayr, op. cit.). Weismann adiantava a redução fenomênica da herança a uma partícula fundamental e passível de ser analisada laboratorialmente, um procedimento típico das ciências “duras” como a física e a química. Posteriormente, biólogos como Hugo de Vries, Thomas Hunt Morgan¹² e os já citados Bateson e Johansen - os “mendelianos” - inauguram a genética após a redescoberta dos trabalhos de Gregor Mendel, nos primeiros anos do século XX. A primeira e principal contribuição dos mendelianos para a

¹¹ No presente trabalho uso *neodarwinistas* com relativa liberdade, significando tanto os proponentes da seleção natural como o único ou principal mecanismo evolutivo após Darwin, quanto os proponentes da “síntese moderna” dos anos 30 e 40 do século XX, bem como seus seguidores contemporâneos. O termo “neodarwinistas” foi, no entanto originalmente empregado pelo psicólogo e discípulo de Darwin, George Romanes para referir-se criticamente aos darwinistas *ultraselecionistas*, como Alfred Russell Wallace (também autor de uma teoria da seleção natural, de modo independente de Darwin) e o próprio August Weismann (Darwin, 1887; Gould, 2002).

¹² Morgan, que popularizou os experimentos com moscas *Drosophila* e a tradição de se nomear os genes a partir de seus alelos mutantes, é um dos primeiros e mais respeitados geneticistas norte-americanos. Theodosius Dobzhansky que foi aluno de Morgan, diz a seu respeito: “*Naturalist was a word almost of contempt with him, the antonym of “scientist” (...) Morgan himself knew little of chemistry, but the less he knew the more he was fascinated by the powers he believed chemistry to possess.*” (Dobzhansky, 1980).

biologia evolutiva, foi, curiosamente, uma firme refutação da seleção natural de Darwin. Diz

Mayr (op. cit.):

A teoria darwiniana da seleção natural forneceu a primeira aproximação racional para o estudo das causas últimas, e tais causas constituíam o interesse prioritário dos naturalistas. Os geneticistas experimentais, ao contrário, herdavam grande parte da sua metodologia e do seu pensamento das ciências físicas. Eles estavam convencidos de que seus métodos eram mais objetivos, mais científicos, e por isso superiores à abordagem “especulativa” dos naturalistas evolucionários.

Mayr segue criticando os mendelianos por ignorarem outros níveis hierárquicos (“os geneticistas tratavam de genes, enquanto os naturalistas se ocupavam de populações, espécies e taxa superiores”; Mayr, op. cit.). Os mendelianos são acusados por Mayr de *tipologistas*, em que pese esses investigadores estarem principalmente preocupados com as “causas próximas” da modificação e conservação transgeracional - adequadas à investigação laboratorial - e, não, como Mayr, em explicações evolutivas finais (além de, como já vimos, o nível genético tem valor heurístico também para Mayr, ainda que em sua versão populacional). De todo modo, a defesa empreendida pelos mendelianos do caráter descontínuo e originalmente anti-darwinista do material hereditário sobreviveu à síntese neodarwinista, não como a “causa” da evolução (pois para os neodarwinistas é a seleção natural atuando sobre as recombinações genéticas desejáveis que explica a evolução, e não a variação do material genético em si), pelo menos como a *causa do indivíduo*, que sempre foi, para Darwin e grande parte dos neodarwinistas, a unidade básica da evolução¹³. Principalmente, a perspectiva “unidimensional” dos geneticistas mendelianos sobrevive na maioria das abordagens atuais do material genético - perfeitamente afinadas com o método experimental dos cientistas físicos. Essa é a perspectiva em que se coloca a explicação ou mesmo a definição da vida segundo a propriedade de um

¹³ De fato, o desenvolvimento da síntese neodarwinista possibilitou algumas abordagens em que o próprio material genético (e não o indivíduo-organismo, como na formulação darwinista clássica) assumisse o papel de unidade da evolução (Dawkins, 1989; Gould, 2002).

(ou alguns) de seus elementos constitutivos - o gene sendo o principal candidato a “molécula mestra”. Para Mayr, questões biológicas apenas deveriam ser abordadas de modo relacional, e a pergunta “o que é vida?” deveria ser tida como irrelevante, pois trata-se de uma *reificação* do problema. Ainda assim, é difícil ignorar que essa tem sido uma pergunta-chave em discussões biológicas, inclusive evolutivas.

Erwin Schrödinger - prêmio Nobel de física e um dos fundadores da mecânica quântica - publica em 1944 *O que é vida?* a partir de palestras realizadas no Trinity College, Dublin, no ano anterior (Schrödinger, 1997). Esse título irá se repetir em outras obras da literatura biológica desde a época de Schrödinger até nossos dias (p. ex.: Haldane, 1949; Murphy e O’Neill, 1997; El-Hani e Videira, 2000; e Margulis e Sagan, 2002), mostrando, pelo menos, que a pergunta continua pertinente na comunidade científica.

O texto de Schrödinger não é apenas uma pergunta, mas uma tentativa de resposta de um físico a uma questão evidentemente biológica, que expõe de maneira contundente as eternas dúvidas ocidentais sobre a natureza da vida, e, particularmente, sobre a natureza do humano e suas aclamadas faculdades especiais, como a consciência e a linguagem. A questão que Schrödinger se propõe no início do livro é: “Como podem eventos *no espaço e no tempo* [grifos do autor], que ocorrem dentro dos limites espaciais de um organismo vivo, ser abordados pela física e pela química?” (Schrödinger, op. cit.; ver também a Introdução deste trabalho, parte 0.3). Como resposta preliminar, o autor sugere que a incapacidade atual - estamos em 1944 - dessas ciências para abordar o fenômeno não nos permite duvidar que elas possam vir a fazê-lo.

A noção fundamental de Schrödinger para entender os organismos é a de “ordem”, um conceito da termodinâmica. A constatação é que os organismos são arranjos de átomos especialmente ordenados, e que as interações entre esses arranjos diferem fundamentalmente dos arranjos com que físicos e químicos estão acostumados a tratar experimentalmente.

Principalmente, os organismos apresentam regularidades moleculares aparentemente contrárias à Segunda Lei da termodinâmica¹⁴. O nível apropriado de análise da física clássica para sistemas desse tipo é a mecânica estatística. O enfoque dado pelo que Schrödinger chama de “físico ingênuo” é que a única razão dos organismos se comportarem ordenadamente é sua estrutura multiatômica: um corpo, mesmo uma única célula, possui um número astronomicamente grande de átomos, gerando novas propriedades e barrando o aumento de entropia - da desordem. Ou seja, não são os átomos ou mesmo moléculas individuais que se comportam ordenadamente, mas a ordem é o resultado médio do grande número de partículas do sistema¹⁵. Esse é um tipo bastante simples, mas interessante, de “emergência”, um conceito que estamos acostumados a entender como oposto ao reducionismo. Nesse ponto, ao menos, os físicos compreendem muito bem os limites de uma explicação baseada em elementos constitutivos. Em uma passagem bem-humorada (que demonstra suas preferências culturais, não apenas teóricas), Schrödinger dispara:

Apesar de toda a sua predileção pelo Ångström [$1/10^{10}$ de um metro], o físico prefere ser informado que sua nova roupa exigirá seis e meia jardas de *tweed*, e não sessenta e cinco milhares de milhões de Ångströms de tecido.
(Schrödinger, op. cit.)

Mas o que leva Schrödinger a discordar da saudável análise do físico ingênuo? O autor parte das últimas (dos anos 40) descobertas da genética sobre o material hereditário e demonstra, através de alguns experimentos disponíveis em sua época, basicamente corretos

¹⁴ Que prescreve um aumento da entropia - ou desordem - em sistemas fechados. Mas ver Schneider e Key (1997) para uma leitura mais recente da Segunda Lei, coerente com os processos dos sistemas vivos.

¹⁵ O mesmo princípio observado no fenômeno da difusão. No exemplo de Schrödinger (op. cit.), temos um recipiente cheio de água, onde dissolvemos uma substância colorida, concentrada em um canto do recipiente. Se deixarmos o sistema entregue a si mesmo, a substância irá gradualmente se espalhar por todo o recipiente, moléculas irão se mover da parte mais concentrada para a menos concentrada. Mas nenhuma força estará atuando para que isso aconteça, nem cada molécula irá necessariamente caminhar para a região de menor concentração, mas *estatisticamente*, o movimento aleatório de um número grande de moléculas irá gerar a configuração ordenada. Em suma, esse é um fenômeno do sistema, não das propriedades ou do movimento de seus elementos.

para os padrões atuais, que o gene - a unidade mínima da hereditariedade - contém um número muito pequeno de átomos, aproximadamente da ordem de 1.000, ou mesmo de 100 átomos, uma ordem de magnitude bem diferente daquela do casaco de *tweed*. É uma quantidade muito pequena para o surgimento de propriedades emergentes ou para que o gene possa ser tratado confiavelmente pela física estatística. Se jogarmos uma moeda 1 milhão de vezes, ficaremos surpresos em obter 80% de “caras”, mas qualquer proporção é trivial se jogamos a moeda apenas 10 vezes¹⁶.

O autor segue sugerindo que a física quântica pode vir ao socorro da física e da química para explicar a ordem no material genético. A teoria quântica, inicialmente formulada pelo físico Max Planck em 1900, trata de “estados descontínuos”, ou “saltos quânticos”, em que não se observam transições de um estado a outro, como na mudança nos níveis de energia de um elétron em um átomo. Há apenas alguns estados discretos que esses pequenos objetos podem assumir, ao contrário do que observamos com objetos “grandes” do nosso cotidiano (como um pêndulo, que irá descrever trajetórias contínuas em seu movimento).

Para Schrödinger, o gene é uma estrutura molecular indiscutivelmente estável. O autor dá o exemplo do “lábio dos Habsburgos”, um defeito no lábio dessa família de nobres que pôde ser estudado através de retratos, do século XVI aos nossos dias. O gene responsável pela característica foi “mantido a uma temperatura de 36,7° durante todo o tempo”. Como devemos entender que ele permaneceu por séculos sem ser perturbado pela tendência à desordem do movimento térmico? Além disso, o gene é uma estrutura discreta, não “misturável” (o defeito dos Habsburgos reaparece em vários membros da família sem modificações significativas), um conceito que, como vimos, é tributário de Mendel. O gene só pode variar discretamente, passando de um “estado quântico” a outro, ou seja, sofre *mutação*. Essa é, como já vimos, a

¹⁶ Schrödinger apresenta inclusive uma constante para a imprecisão de qualquer lei física, conhecida como lei da raiz de n . Se o número de átomos é 1 milhão, a flutuação no sistema será da ordem de 1.000 átomos (raiz de 1.000.000), ou 1% do total. Mas se apenas 100 átomos estiverem envolvidos a flutuação será da ordem de 10, ou 10% do total. Quanto menor a quantidade de átomos envolvidos, mais significativa será a flutuação.

idéia fundamental dos primeiros geneticistas mendelianos, e o motivo de sua recusa da mudança gradual do darwinismo. Schrödinger apóia a realidade e precedência da mutação (discreta) mas aceita a mudança por seleção natural (gradual) de Darwin, uma posição afinada com a então novíssima síntese evolutiva e hegemônica na biologia atual.

Hoje sabemos que Darwin estava errado ao considerar as variações pequenas, contínuas e acidentais que ocorrem necessariamente mesmo nas populações mais homogêneas como o material sobre o qual atua a seleção natural (...) de Vries descobriu que na prole, mesmo das linhagens mais puras, um pequeno número de indivíduos (...) aparece com uma alteração (...) “por salto” (...) de Vries chamou isso de mutação. O fato significativo é a descontinuidade.

(Schrödinger, op. cit.)

Schrödinger chama atenção para o fato da teoria de de Vries ter sido formulada apenas dois anos após o nascimento da física quântica e, portanto, não é surpreendente que “tenha sido necessária uma outra geração para que a íntima conexão [entre as duas teorias] fosse descoberta!” (poderíamos acrescentar, assim como não é obra do acaso a nova síntese neodarwinista ser um produto dos anos 40 do século XX, ao tempo que Schrödinger escreveu o seu texto). Em uma das conceituações mais famosas em ciência, Schrödinger chama o material hereditário de “cristal aperiódico”. Um cristal pois os átomos dentro da molécula estão solidamente ligados, e é nessa solidez, diz o autor, que está o segredo da permanência de um gene. O universo quântico é novamente requisitado, através da teoria das ligações químicas de Heitler-London (Schrödinger, op. cit.) e da mecânica ondulatória, explicando as firmes ligações em uma molécula pequena como um gene. A molécula, segue Schrödinger, pode ser considerada um “germe” de um sólido, a partir do que pode-se repetir a mesma estrutura em todas as direções. Uma vez estabelecida a periodicidade não há limite para o tamanho do agregado, como nos cristais. Mas se construímos um agregado sem repetição, cada átomo ou grupo de átomos tem padrão e função diferentes. Para o autor, a diferença

entre a estrutura do cristal de quartzo e do gene - o cristal aperiódico - é a mesma que “entre um papel de parede comum, no qual o mesmo padrão é repetido indefinidamente numa periodicidade regular, e uma obra-prima do bordado, uma tapeçaria de Rafael, por exemplo, que não mostra repetições simples, mas antes um desenho elaborado, coerente e significativo traçado pelo grande mestre” (op. cit.).

Mas porque esse desenho “coerente e significativo” é crucial para a caracterização do vivo? Afinal, *gene é igual a vida*? Um sistema vivo, para o autor, não é apenas um amontoado de átomos acidentalmente ordenados, mas formado segundo instruções precisas de um “código hereditário”. O organismo é denominado “padrão tetradimensional”, significando que cada fase do desenvolvimento ontogenético segue um padrão determinado pelos cromossomos herdados. A estabilidade aliada à “aperiodicidade” do gene *gera* informação, no sentido em que permite “vários arranjos (...) suficientemente numerosos para abranger um complexo sistema de “determinações” dentro de um pequeno limite espacial” (op. cit.). É notável como a postulação de Schrödinger se assemelha à Teoria da Informação, formulada alguns anos depois por Claude Shannon (ver Dupuy, 1995). De acordo com Manfred Eigen, a “teoria [de Shannon] não lida com a informação em si, mas com sua transmissão” (Eigen, op. cit.). Assim, uma seqüência de símbolos é mantida durante a transmissão independente de seu valor semântico. A proposta de Schrödinger, de um código de seqüência finita, aleatoriamente combinado por mutação, oferece o material perfeito para a atuação da seleção natural no nível genético. Para o autor, o gene é uma seqüência de símbolos, com valor semântico preservável na hereditariedade. Sobre o poder causal do cristal aperiódico, diz Schrödinger:

Ao chamar código a estrutura dos filamentos cromossômicos, queremos dizer que a mente onisciente concebida por Laplace, para qual toda conexão causal ficava imediatamente clara, poderia dizer, a partir de sua estrutura, se o ovo se desenvolveria, sob condições favoráveis, em um galo preto ou em uma galinha pintada, em uma mosca ou em um pé de milho, em um rodoendro, besouro, camundongo ou numa mulher (...) As estruturas

cromossômicas são ao mesmo tempo instrumentais na realização do desenvolvimento que prefiguram. São o código legal e o pode executor (...) o projeto do arquiteto e a perícia do construtor em um só.

(Schrödinger, op. cit.)

Sobre a identidade entre *gene* e *vida*, a resposta de Schrödinger é positiva, no sentido de que o gene é a instância causal, a fonte de “anima” no desenvolvimento do organismo, com todas as suas características aí compreendidas: estrutura, metabolismo e comportamento. O texto de Schrödinger é revolucionário, principalmente por estar inserido, *avant la lettre*, na nova fase do estudo do vivo - a moderna biologia molecular. Mas o autor também reproduz uma tradição mais antiga da ciência ocidental, ao tentar entender um sistema complexo a partir de seus elementos constitutivos, e, principalmente, enfatizando o caráter preditivo dessa abordagem. Na visão de Schrödinger, a compreensão dos detalhes estruturais do cristal aperiódico nos dará respostas para o funcionamento da vida. Em um refinamento sem precedentes do organismo-máquina dos seiscentistas, a modelização do gene tornar-se-ia - essa é a aposta de Schrödinger - um modelo confiável para a compreensão dos processos do organismo.

Por um lado, a biologia molecular frustrou parte das esperanças de Schrödinger em encontrar explicações estritamente físico-químicas para a vida. A total correspondência genética - um gene para cada característica do organismo, ou “genética do saco de feijão” (Mayr, op. cit.; Dennet, op. cit.) - não obteve confirmação experimental, e recebeu críticas de vários biólogos, apesar de ser ainda utilizada como uma simplificação metodológica. O mesmo se aplica ao conceito de gene utilizado nesses modelos (um alelo em um *locus*, na linguagem da genética)¹⁷. Ainda, a biologia molecular e a biologia do desenvolvimento não viabilizaram a “computação” de um organismo unicamente a partir de seu material

¹⁷ É, preciso uma enorme dose de consenso sobre a que objeto do mundo se refere o gene. Ao contrário da molécula de DNA, a realidade do gene depende de suas relações com o fenótipo (ou seja, dos efeitos fenotípicos da presença - ou ausência - de um ou mais de seus alelos), e, não, de limites estruturais próprios.

hereditário, a “mente onisciente de Laplace” invocada por Schrödinger na citação acima (a esse respeito, ver por exemplo Wolpert, 1997). Por outro lado, *O que é vida?* foi sensível à disposição crescente da biologia, em aliar a confiança na genética mendeliana (mutações discretas ao acaso) com o poder direcionador da seleção natural (reprodução diferenciada de variedades contínuas). A afinação do autor com a cultura biológica hegemônica lhe rendeu alguma aceitação nessa comunidade de cientistas, apesar das críticas de Mayr acerca da interferência da física nas questões da vida.

Particularmente, a biologia molecular pode considerar Schrödinger um profeta. No dia 25 de abril, 10 anos após as palestras de Dublin, Watson e Crick publicam um pequeno artigo na revista científica *Nature* descrevendo a estrutura do DNA (Watson and Crick, 1953). O DNA é a molécula constituinte, ou a base física dos “genes”, as entidades postuladas desde Weissmann como portadoras do material hereditário e repositárias de instruções para o desenvolvimento do organismo. No artigo, os autores sugerem que a própria estrutura complementar da dupla hélice de DNA - o pareamento das cadeias de purinas e pirimidinas - é indicativa da capacidade de replicação da molécula¹⁸. Um comentário ambicioso, pois mais que relação entre forma e função, implica uma estreita correspondência entre o *modelo* daquela estrutura e sua função específica de transmissão da forma. Como novo “dogma central” da biologia¹⁹, o DNA não se resume a copiar a si mesmo, mas, através da síntese protéica, serve de plano para o organismo inteiro. Em entrevista à revista *Scientific American*, comemorativa dos 50 anos da hélice dupla, diz James Watson:

¹⁸ No original: *It has not escaped our notice that the specific pairing we have postulated immediately suggests a copy mechanism for the genetic material.*

¹⁹ Na biologia molecular, o dogma central original de Weissmann toma a forma da seqüência DNA > RNA > proteína, ou seja: a *transcrição* de DNA para uma segunda molécula codificadora (o RNA), e a *tradução* do RNA para a proteína. Segundo Gottlieb (2001), o descobrimento dos retrovírus (“mensagem” do RNA para DNA) não significou necessariamente um abalo para o dogma na literatura, mas a acomodação desse novo fato em seus pressupostos originais.

Schrödinger não foi o primeiro a dizer, mas foi o primeiro que eu li a afirmar que deveria haver algum tipo de código que permitisse que as moléculas nas células transportassem informações. No momento da publicação do livro de Schrödinger, *What is life?* (1944) poucas pessoas (...) faziam a conexão entre os genes e proteínas (...)

(Watson, 2003)

O estabelecimento do DNA como a estrutura molecular do material hereditário legitimou as duas questões mais importantes de Schrödinger: a explicação da vida baseada na permanência (ou continuidade) do cristal aperiódico - a *ordem a partir da ordem* - e a adoção quase automática da *metáfora da informação* entre a comunidade de biólogos. Mais recentemente, os projetos de seqüenciamento de “genomas” (catalogação das seqüências de pares de bases no DNA de espécies particulares), como o Genoma Humano (Lewontin, op. cit.) tornaram-se o resultado prático da aceitação dessa metáfora, a computação do organismo pela decifração do “código da vida”.

O contexto do sucesso do DNA como molécula-mestra no discurso evolutivo é anterior ao desvendamento de sua estrutura, mas, vou argumentar no capítulo seguinte, posterior a Darwin. É na síntese neodarwinista que “gene” ganha uma dimensão maior que a dos primeiros geneticistas, mais interessados nos processos trans-geracionais imediatos. Ao colocar a seleção natural como agente todo poderoso da evolução, os proponentes da síntese (e seus seguidores contemporâneos) aliaram, à noção de *informação genética* na constituição do indivíduo, o conceito do genoma como *representação do ambiente* no organismo. Esses dois conceitos servirão como importante moedas de intercâmbio epistemológico entre as ciências biológica e da linguagem, pois assim como a biologia, a lingüística também apostou na linguagem como informação sobre - e representação do - mundo.

2 Evolução

If we're all darwinians, what's the fuss about?

Título de um artigo de Donald Symons, 1987

Since Darwin has attained sainthood (if not divinity) among evolutionary biologists, and since all sides invoke God's allegiance, Darwin has often been depicted as a radical selectionist at heart who invoked other mechanisms only in retreat, and only as a result of his age's own lamented ignorance about the mechanisms of heredity.

Steve Gould e Richard Lewontin, 1979

One hundred years without Darwin are enough

Título de um artigo de George Gaylord Simpson, de 1961

2.1 Uma predileção limitada por besouros

2.1.1 Diversidade e consenso em dois centenários

Os dois episódios mais celebrados da vida de Charles Darwin - seu nascimento e a publicação do *Origem das espécies* - foram bastante oportunos para a comunidade científica, pois a obra saiu do prelo quando o autor completava 50 anos de idade. Ou seja, o centenário e o sesquicentenário do nascimento de Darwin foram comemorados, respectivamente, no 50º e no 100º aniversários do *Origem*. Além da sincronia de aniversários “redondos”, as celebrações acabaram servindo também como marcos de dois momentos distintos da história do darwinismo. No primeiro, em 1909, um consenso sobre a importância seminal de Darwin para o estudo da evolução, mas um vigoroso debate sobre os mecanismos envolvidos. No segundo, em 1959, a consolidação de um *establishment* científico em torno do princípio explicativo da seleção natural.

O simpósio comemorativo mais importante de 1909 - em Cambridge, reduto de Darwin - reuniu personalidades díspares do pensamento evolutivo (Seward, 1909; Gould, 2002). Estavam lá darwinistas históricos como Joseph Hooker²⁰, neodarwinistas como Alfred Wallace e August Weissmann e mendelianos como Hugo de Vries e William Bateson. E havia outros que ilustravam, tanto quanto seus diferentes “ismos”, a diversidade dos temas publicados nos anais do simpósio: o geólogo Adam Sedgwick, criacionista mas representante, tanto quanto Hooker e Wallace, do círculo íntimo de Darwin; Ernst Haeckel com o artigo “Darwin as an Anthropologist” (antecipando em quase 100 anos, mas com mais brilhantismo, as teses da psicologia evolutiva; Haeckel, 1909); e um filólogo comparativo - Peter Giles - que contribuiu com um artigo sobre as interfaces entre as ciências da evolução e da linguagem (Giles, 1909), um tema ainda relevante, na época, entre os lingüistas. Quanto ao debate crucial dos mecanismos evolutivos, o produto final dos anais é um testemunho ímpar da então diversidade de opiniões na comunidade científica sobre as explicações dos processos orgânicos. O espectro abrange desde um Wallace mais darwinista que Darwin (em seu selecionismo estrito), passando por Haeckel, iconoclasta o suficiente para convergir Lamarck, Darwin e Goethe em um mesmo projeto epistemológico²¹, um de Vries desajeitado na tentativa de conformar Darwin à sua teoria mutacional totalmente não selecionista (de Vries,

²⁰ O trabalho de Hooker com variação e hibridização em plantas foi crucial na elaboração teórica de Darwin, e, após a publicação do *Origem*, Hooker estava entre os seus primeiros aliados (Darwin, 1887; Desmond and Moore, 2000). Os dois naturalistas trocaram larga correspondência, principalmente nos anos 1840, na gestação do *Origem*. Na passagem mais famosa dessa interação, em 1844, diz Darwin a Hooker: “... estou quase convencido (contrariando a opinião com que comecei) de que as espécies não são (é quase como confessar o assassinato) imutáveis. Deus me livre do disparate lamarckiano de uma “tendência para o progresso”, de adaptações oriundas da vontade lenta dos animais” &c, - mas as conclusões a que sou levado não diferem muito das dele - embora os meios de mudança sejam inteiramente diferentes” (em Burckhardt, 1998).

²¹ A *Naturphilosophie* de Goethe, Oken e Meckel havia praticamente desaparecido junto com seus proponentes, apesar do excêntrico apoio de Haeckel, mas o sistema explicativo de Lamarck para a evolução e outros processos orgânicos era uma opção bastante razoável e disseminada no início do século XX. Além de Haeckel, havia um forte núcleo neolamarckista entre os naturalistas norte-americanos, como o paleontólogo Henry Fairfield Osborn. Em um simpósio comemorativo nos Estados Unidos - equivalente em magnitude ao de Cambridge - com a participação de Osborn, era bem mais visível a disposição contrária à seleção natural, ao lado da habitual atitude reverente a Darwin (Gould, 1977; Mayr, 1998; Gould, 2002).

1909), até, na outra ponta do espectro, Bateson, esse francamente anti-selecionista. Diz Bateson, com clareza (prefiro manter as falas históricas dessas personagens no original):

Darwin's work has the property of greatness in that it may be admired for more aspects than one. For some the perception of the principle of natural selection stands out as his most wonderful achievement to which all the rest is subordinate. Others, among whom I would range myself, look up to him rather as the first who plainly distinguished, collected and comprehensively studied that new class of evidence from which hereafter a true understanding of the process of evolution may be developed [...] We shall honour in him not the rounded merit of finish accomplishment, but the creative power by which he inaugurated a line of discovery endless in variety and extension.

(Bateson, 1909)

Steve Gould cita a seguinte passagem do artigo “For Darwin” de T. H. Morgan - que iria mais tarde tornar-se um forte partidário da seleção natural - em sua homenagem pessoal de 1909 (fora dos anais do simpósio de Cambridge):

We stand today on the foundation laid 50 years ago. Darwin's method is our method, the way he pointed out we follow, not as advocates of a dogma, not as disciples of any particular creed, but the avowed adherents of a method of investigation whose inauguration we owe chiefly to Charles Darwin. For it is the spirit of Darwinism, not its formulae, that we proclaim as our best heritage.

(Morgan, 1909, citado por Gould, 2002)

Encontramos um cenário bem diferente nas comemorações do centenário do *Origem das espécies*, em 1959. Se havia alguma pluralidade nesse momento, era a de um número maior de eventos comemorativos simultâneos. Na metade do século XX, Darwin já não era reverenciado apenas por “inaugurar uma linha de investigação”, como queriam Bateson e Morgan, mas como o descobridor (ao lado de Wallace) da única, e única possível, chave explicativa para os processos vivos, a seleção natural. Invertendo os qualificativos escolhidos

por Morgan 50 anos antes, os evolucionistas de 1959 pareciam bem mais “advogados” e “partidários” que, simplesmente, “aderentes” de uma boa proposição teórica. Diz o botânico Ledyard Stebbins, nos anais de um dos encontros, na Pensilvânia:

The last quarter of the century which has elapsed since the publication of The Origin of Species has seen the gradual spread and almost universal acceptance by biologist actively working with problems of evolution of some form of the neodarwinist concept of evolutionary dynamics. This concept may be broadly as one, like Darwin's original concept, maintains that the direction and rate of evolution have largely determined by natural selection.
(Stebbins, 1959)

Em outro encontro, em Chicago, Julian Huxley (neto de Thomas Henry Huxley - amigo de Darwin e ativo quadro darwinista nos anos iniciais de guerrilha teórica) traça um histórico demasiado sumário mas compreensivelmente militante da nova situação do darwinismo:

The emergence of Darwinism, I would say, covered the fourteen-year period from 1859 to 1872; and it was in full flower until the 1890's, when Bateson initiated the anti-Darwinian reaction. This in turn lasted for about a quarter of a century, to be succeeded by the present phase of Neo-Darwinism, in which the central Darwinian concept of natural selection has been successfully related to the facts and principles of modern genetics, ecology and paleontology.
(Huxley, 1960)

A explicação histórica para tamanha mudança de atitude nesses 50 anos é a emergência da *síntese neodarwinista* (também chamada de *teoria sintética da evolução* ou *síntese moderna*, essa última denominação derivada do título de um livro de Julian Huxley, de 1942; ver Huxley, 1959; Mayr, 1998; Ruiz y Ayala, 2002; Gould, 2002). Uma década antes do centenário do *Origem*, os compromissos teóricos da síntese eram hegemônicos nas mais diversas áreas da investigação biológica.

Não foi apenas a fé incondicional em uma teoria específica que contribuiu para tão entusiasmado consenso nas comemorações de 59, mas uma estratégia de convencimento consistente, nos anos anteriores, de autores com grande influência na comunidade científica. Se seguirmos a análise de Thomas Kuhn sobre as ontogenias científicas (Kuhn, 1962; ver também capítulo 1 deste trabalho, parte 1.3), poderíamos dividir o darwinismo em um período revolucionário (a segunda metade do século XIX, digamos) e um “período de acomodação” durante e após a síntese, e nessa segunda fase caberia aos cientistas trabalhar á luz de um paradigma estabelecido, promovendo, como diz Kuhn, a sua “limpeza”. Essa é certamente a opinião do zoólogo Richard Dawkins, para quem a única tarefa atual dos biólogos evolucionistas é elucidar fenômenos específicos previstos pela teoria (Dawkins, 2005). Uma grande diferença entre as posições de Kuhn e Dawkins é que, para o primeiro, a “ciência normal” irá funcionar até que as dinâmicas da prática científica levem à proposição de um novo paradigma. Para Dawkins, essa possibilidade é apenas uma quimera sonhada por pessoas mal-informadas ou mal-intencionadas, por teístas e gurus esotéricos ameaçados pela verdade da evolução e por “desconstrucionistas” que teimam em relativizar essa verdade, mesmo diante das evidências (Dawkins, op.cit.). Principalmente, e a exemplo de suas convicções gradualistas e progressivistas acerca da evolução orgânica, Dawkins (op. cit.) tem uma idéia muito diferente da de Kuhn sobre o tempo e o modo do desenvolvimento científico:

É de se esperar que, 125 anos depois, a versão de sua [de Darwin] teoria de que dispomos seja diferente da original. O darwinismo moderno significa o darwinismo mais o weissmannismo mais o fisherismo mais o hamiltonismo (para alguns, mais o kimuraísmo²² e ainda outros *ismos*). Mas quando leio o próprio Darwin, me surpreendo a todo momento com a sua atualidade. Levando em conta que ele estava absolutamente equivocado em relação ao tópico crucial da genética, fico admirado com seu misterioso talento para compreender quase tudo o mais. Talvez sejamos neodarwinistas hoje, mas seria o caso de escrevermos *neo* com um *n* bem pequenininho!

²² Dawkins refere-se à teoria de mudança neutra de Motoo Kimura (1968), que diz que a maioria das substituições genéticas não têm nada a ver com a aptidão. Um raro caso de ataque à seleção natural incorporado, à contra-gosto, pela ortodoxia.

Não compartilho a fé de Dawkins no aperfeiçoamento progressivo da teoria e menos ainda em que a síntese possa ser formulada como uma essência darwiniana incrementada pelo necessário avanço do conhecimento científico. Minhas dúvidas quanto à aplicação do conceito de ciência normal de Kuhn à síntese neodarwinista derivam de minha convicção de que pouco na história particular desse movimento autoriza-nos a ver “mudança na frequência de variações genéticas aleatórias dirigida pela seleção natural” - principalmente em sua aplicação generalizada aos mais diversos fenômenos históricos e relacionais do vivo - como um paradigma estabelecido, seja antes ou depois da síntese. Como antecedente *revolucionário*, o paradigma certamente não pode ser amputado a Darwin (como argumento na parte 2.2.2, a seguir) de maneira alguma a Lamarck (pois uma das tarefas da síntese foi justamente mostrar que processos lamarckianos *não podem* ocorrer) e mesmo Wallace²³, Weissmann e Mendel tiveram que passar por um enorme processo de (des)ajuste para sua adequação à ortodoxia sintética. Apenas a síntese em si poderia ser vista em termos kuhnicos como *o novo paradigma*, mas para isso seria preciso bem mais que simplesmente decretar seu próprio sucesso. Após a síntese (ou seja, nos últimos 50 anos) o que se vê é um conjunto cada vez maior de críticas à sua aceitação estrita e a inesgotada proposição de sistemas complementares, reformadores, alternativos ou conflitantes. A própria história interna da síntese oferece-nos elementos importantes que contradizem tanto a tese de um paradigma bem estabelecido quanto a de sua filiação privilegiada ao sistema darwiniano original²⁴.

²³ Na síntese houve um movimento de reabilitação de Wallace como co-autor da seleção natural, e isso tem a ver com o fato de Wallace dar mais importância que Darwin a esse mecanismo evolutivo. Julian Huxley, em especial, fez uma grande campanha para estabelecer Wallace como, ao menos tão importante quanto Darwin no desenvolvimento da teoria. Diz Huxley: “Não vamos, entretanto, deixar a proeminência de Darwin diminuir a memória de Alfred Russel Wallace. Você deve se lembrar que a idéia da seleção natural como o modo pelo qual as adaptações podiam ser produzidas e as espécies transformadas despontaram em sua mente febril enquanto ele estava de cama na ilha de Ternate, nas Molucas”. (Huxley, 1958; tradução minha). No curioso episódio em que Darwin ficou com a precedência da teoria houve alguma injustiça por parte do círculo de amigos de Darwin - entre eles o geólogo Charles Lyell - mas com aquiescência do próprio Wallace, talvez por um vitoriano respeito à hierarquia, talvez por reconhecer que Darwin vinha já trabalhando questão, sem publicar seus resultados, há mais de 20 anos, talvez ambas as coisas (Ferreira, 1990; Desmond and Moore, 2000).

²⁴ Em geral prefiro usar o adjetivo *darwiniano* para fazer referência a conceitos, sistemas e proposições do próprio Darwin, e reservar *darwinista* para autores que corroboram, em parte ou no todo, as teses de Darwin, principalmente a seleção natural. Não vejo muita importância em ser rigoroso nisso, mas cabe o esclarecimento.

2.1.2 Duas sínteses

Segundo autores tão diferentes quanto Mayr (1998), Ruiz y Ayala (2002) e Gould (2002) a síntese é uma história em dois capítulos. A zona de atrito - a antítese da tese, para ficarmos na linguagem marxista - era a ciência experimental, pois, como vimos, ali se concentravam as críticas mais sérias ao darwinismo. Até os anos 30 a genética estava dividida em mendelianos (já largamente mencionados aqui) e biometricistas, que apostavam em uma gradualismo darwinista também na variação do material hereditário. O problema - para o darwinistas - é que as conclusões dos biometricistas inspiravam pouca confiança diante das evidências experimentais da herança do tipo mendeliano, e as melhores argumentos a favor da seleção natural continuavam vindo de estudos de organismos inteiros, ou seja, dos naturalistas. O “campo crucial da genética” continuava um embaraço de peso.

O socorro veio da *genética matemática de populações*, um campo criado, de modo independente, por Ronald Fisher e John Burdon Sanderson Haldane, na Inglaterra, e Sewall Wright, nos Estados Unidos²⁵. Os três são tradicionalmente citados na literatura neodarwinista como os evolucionistas que conciliaram Darwin e Mendel, contribuíram para minorar a importância das alternativas clássicas ao darwinismo - o *saltacionismo*, as *teorias ortogenéticas* (respectivamente, a mudança rápida, mutacional, e as restrições internas do organismo e do desenvolvimento, as duas opções tradicionais dos mendelianos) e o *lamarckismo* (geralmente compreendido como herança de caracteres adquiridos, mas veja a discussão em 2.3) - pavimentando o caminho para a síntese moderna.

²⁵ Um quarto personagem importante é Sergei Chetverikov, que, trabalhando na Rússia - depois União Soviética - ofereceu proposições semelhantes, mesmo antes de Fisher, Haldane e Wright, e foi introduzido nos estados Unidos através de Haldane. Mayr, que, como vimos no capítulo 1, nunca foi entusiasta da pesquisa genética e muito menos matemática, tem um apreço especial pelo russo, pois “devido à própria formação de naturalista” (o próprio Mayr era um experimentado ornitólogo de campo), “Chetverikov respondeu às questões e objeções dos antimendelianos [e também dos mendelianos tradicionais] de maneira muito mais eficaz do que Morgan ou os matemáticos” (Mayr, op. cit.).

Fisher, Haldane e Wright desenvolveram modelos matemáticos demonstrando que a herança particulada não contradizia, ou, antes, servia de combustível à seleção natural, com a preservação da variabilidade no cruzamento. E inauguraram uma *genética de populações* ao considerar o contexto populacional como a base para as mensurações do valor de sobrevivência de um dado gene ou um de seus alelos (bem como consideraram as variáveis introduzidas pelos fatores de dominância, hibridização e tamanho populacional (Haldane, 1924; Wright, 1932; Gould, 2002; Ruiz y Ayala, op. cit.).

J. B. S. Haldane inicia seu artigo “A mathematical theory of natural and artificial selection” dizendo que “uma teoria satisfatória da seleção natural precisa ser quantitativa”, e que um estudo dos caracteres herdáveis deve nos fornecer a equação entre a “intensidade da seleção” e a “taxa pela qual a proporção de organismos que apresentam o tal caractere aumenta ou diminui” (Haldane, 1924). Ou seja, o “conceito populacional” trata de procedimentos estatísticos sobre frequências gênicas, e, não, da investigação de populações de organismos em si mesmas.

Ronald Fisher - o mais aclamado dos três matemáticos (Dawkins, 2005) - chega à conclusão em sua obra *The genetical theory of natural selection* que a maior parte da variação contínua em organismos deve-se a fatores mendelianos múltiplos, e, não, à influência ambiental. Ainda, demonstra matematicamente que existe correlação direta entre a quantidade de variação genética em uma população e a taxa de mudança evolutiva por seleção natural (Fisher, 1930; Ruiz y Ayala, op. cit.), uma proposição que vem desde sendo corroborada por cientistas experimentais que trabalham sob a orientação do “paradigma sintético” (por exemplo, no experimentos de Ayala, 1965; ver também Ruiz y Ayala, op. cit.). Sewall Wright fez contribuições igualmente importantes para o pensamento evolutivo e também posteriormente cooptadas pela síntese moderna, como o modelo de “paisagens adaptativas” (em que cada espécie ocupa idealmente um “pico” adaptativo ou suas encostas, e as espécies

são separadas por “vales”, zonas não-adaptativas; Wright, 1932) e outras menos palatáveis para a ortodoxia, como o *shifting balance* (equilíbrio interno e dinâmico entre várias forças atuando em uma espécie, à semelhança do que ocorre nos organismos, um tipo de “homeostase da espécie”; Wright, op. cit.).

Não pretendo estender-me aqui sobre as contribuições dos matemáticos, mas enfatizar e apoiar uma tese de Gould (2002), em que esse autor argumenta que, ao contrário da visão clássica da síntese como uma construção coerente e progressiva em duas etapas, houve dois momentos distintos, só articulados *a posteriori* por esforço retórico dos próprios personagens da nova síntese.

Os textos fundacionais dos matemáticos - o primeiro momento - são muito mais propriamente chamados de síntese, no sentido de convergência ou redução dos sistemas mendelianos e darwinianos a uma só abordagem teórica coerente (em que pese as diferenças *entre* o triunvirato matemático). Ao lado das proposições teóricas, havia o reconhecimento da multiplicidade de mecanismos evolutivos interagindo em vários níveis, alguns simplesmente não tocados, mas não necessariamente invalidados, pela teoria. Esse era o caso de Haldane e Wright, mais que de Fisher²⁶. O texto de Wright “The roles of mutation, inbreeding, crossbreeding and selection in evolution” (Wright, op. cit.) cumpre o que promete o título, discutindo a multiplicidade de (e interação entre) fatores envolvidos nos processos evolutivos.

²⁶ As diferenças entre Fisher, de um lado, e Haldane e Wright, de outro, não são apenas teóricas, e suas posturas particulares em relação às respectivas posições teóricas refletiam essa diferença adicional. Fisher era um eugenista ativo, apostava no aperfeiçoamento genético humano através do controle reprodutivo, uma posição totalmente rejeitada e atacada por Wright, que defendia diferentes necessidades para diferentes sociedades tanto quanto professava o pluralismo dos mecanismos evolutivos (Ruiz y Ayala, op. cit.). A conclusão matemática de Fisher da preponderância de fatores genéticos sobre o ambiente é muito semelhante, portanto, às suas preferências filosóficas (e políticas). Haldane é uma figura à parte. Amigo de Aldous - o irmão mais interessante de Julian Huxley - Haldane virou personagem do romance *Antic hay* - um biólogo. Várias idéias de seu artigo de futurologia científica, “Dedalus, or science and the future” (1923), serviram de inspiração para *O admirável mundo novo*, de Huxley, como a ectogênese (desenvolvimento do feto em um útero artificial). A biografia complexa de Haldane permitiu que ele fosse membro do partido comunista nos EUA e escrevesse vários artigos sobre marxismo e evolução, ao mesmo tempo em que era pioneiro na investigação das bases genéticas “egoístas” do altruísmo (Haldane, 1932; Levins and Lewontin, 1985; Lewontin and Levins, 2002; Dawkins, 1979).

Gould (op. cit.) cita ainda o livro de Haldane *The causes of evolution*, de 1932, em que o autor, coerente com o título plural “*causes*”, admite mecanismos adicionais à seleção natural.

Seguiu-se um movimento *político* bem diferente, de “endurecimento” programático - a síntese moderna, propriamente dita - em torno da seleção natural como instância causal da evolução, das mais variadas noções de determinismo biológico em relação aos próprios organismos, e da integração das diversas áreas da biologia no programa neodarwinista. Esse período é, segundo a literatura, tradicionalmente inaugurado em 1937 pela publicação de *Genetics and the origin of species*, de Dobzhansky e tem como arquitetos²⁷ principais Julian Huxley, Theodosius Dobzhansky, Ledyard Stebbins, Ernst Mayr e George Gaylord Simpson, os dois últimos trazendo as contribuições adicionais de campos intocados pela pesquisa genética, a sistemática e a paleontologia (Huxley, 1959; Huxley, 1960; Mayr, op. cit. Ruiz y Ayala, op. cit.; Gould, 2002). Na nova síntese, os sistemas alternativos passaram a ser considerados heresias intelectuais, seja de *não*-cientistas contrários à evolução por motivos políticos ou religiosos, seja de *maus* cientistas que não são capazes de entender seus mecanismos ou não acompanharam o desenvolvimento científico. Um discurso que perdura até os nossos dias, principalmente quando o assunto é a seleção natural (p. ex.: Dennet, 1998; Dawkins, op. cit.).

Dos autores que utilizo aqui como guia para entender o momento da síntese, tanto Mayr quanto Ruiz y Ayala escrevem de um ponto de vista neodarwinista, mas diferem no ponto crucial da estratégia de defesa de suas preferências teóricas. Podemos conjecturar razões emocionais para o discurso especialmente engajado de Ernst Mayr, pois, além de Mayr ter sido um dos “arquitetos” da síntese, até a emergência do próprio movimento esse autor era lamarckista e “acreditava na hereditariedade tênue” (Mayr, op. cit.), pecados intelectuais

²⁷ Nunca entendi porque todo texto - sem uma única exceção - que menciona a síntese, chama seus proponentes de “arquitetos”. Entendo perfeitamente a adequação do termo, mas é no mínimo curioso que ele seja tão sistematicamente utilizado sem maiores explicações e, ao mesmo tempo, não vejamos sua aplicação a outros fenômenos idênticos tanto na história da ciência quanto dos movimentos culturais e políticos. Pelo menos, não me lembro de ter lido sobre os “arquitetos” da física quântica, da bossa nova, ou do neoliberalismo.

capitais pós-síntese. Mas Mayr não é um caso isolado. Todos os seus colegas da síntese moderna assumiram o mesmo discurso, que consiste em minimizar as contribuições pluralistas, deles mesmos antes da nova síntese e dos geneticistas de populações, antes deles. Dois exemplos chamam atenção, em relação, respectivamente, aos dois períodos aqui considerados.

Assim como Gould (op. cit.), que aponta as formulações iniciais de Sewall Wright de *deriva genética* como um mecanismo alternativo à seleção natural, Ruiz y Ayala (op. cit.) dizem que, para Wright (em seu texto de 1932), “la evolución depende de cierto balance entre mutación, selección y recombinación”. Mayr enxerga um Wright bem diferente:

No seu primeiro artigo sobre o assunto (1931b) [Mayr refere-se a “Evolution in Mendelian Populations” de 1931, escrito um ano antes do artigo de Wright que cito aqui], Wright expressou-se de uma maneira que soava como se estivesse propondo o fluxo genético como um mecanismo alternativo para a seleção natural, e isso causou uma confusão considerável.

(Mayr, op. cit.)

Mas, ao menos em seu artigo no ano seguinte (Wright, 1932), e nada indica que o autor tenha mudado de opinião, Wright quis dizer exatamente aquilo que “soava”, ou seja, que a transferência de genes de uma população a outra - o fluxo genético - efetivamente *restringe* (no sentido positivo de direcionar a evolução, não apenas no sentido negativo de “impedir” qualquer mecanismo principal) o poder causal de outros fatores, entre eles, a seleção natural. Wright, aliás, propôs a deriva genética - mudanças expressivas na frequências de genes de uma população com base na dinâmica própria de recombinações dentro da população - como um mecanismo *per se*, independente da seleção. Em outra passagem, lemos o seguinte relato de Mayr (op. cit.):

Tão espantosa como o seu súbito aparecimento foi a rapidez com que a síntese se espalhou por toda a biologia evolucionista. Num simpósio internacional, em Princeton, New Jersey, realizado em 2-4 de janeiro de 1947, onde participaram representantes das mais diversas áreas e escolas (menos os lamarckianos de linha dura), houve um consenso universal e unânime em relação às conclusões da síntese. Todos os participantes endossaram a gradualidade da evolução, a primordial importância da seleção natural e o aspecto populacional da origem da diversidade.

E na versão de Ruiz y Ayala (op. cit.):

Dobzhansky, Mayr y Simpson, con otros evolucionistas, organizaron en enero de 1947 el célebre congreso de Princeton, donde se logró un acuerdo general entre los planteamientos de las diferentes disciplinas biológicas. Surgió ahí la teoría sintética como una corriente de pensamiento que establecía amplio acuerdo con Darwin, con excepción de la noción de herencia de los caracteres adquiridos por la influencia ambiental.

Nem parece tratar-se do mesmo evento! No primeiro relato, é como se evolucionistas que nunca haviam se visto antes tivessem se reunido por acaso “num simpósio internacional” (ainda que não fiquemos sabendo o motivo dos “lamarckianos de linha dura” não terem aparecido por lá), e a omissão torna-se ainda mais curiosa tratando-se do relato de primeira mão de um de seus organizadores. Outra diferença fundamental entre os dois relatos é que, enquanto Mayr cita os pontos *acordados* entre os participantes, Ruiz y Ayala referem-se explicitamente a quanto, de Darwin, a síntese deixou de fora, “la noción de herencia de los caracteres adquiridos por la influencia ambiental”. Ou seja, a própria heresia apontada nos lamarckianos de linha dura.

Não cito Ernst Mayr com tanta freqüência (como, aliás, já fiz no capítulo 1) para acusá-lo de desonestidade, e nem esse autor é o alvo preferencial de minhas críticas. Ao contrário, considero Mayr - ao lado de Haldane e Dobzhansky - como um dos biólogos mais importantes do século XX, e sua defesa da especiação como o modo prevalente da mudança evolutiva é crucial para a distinção entre relações co-ontogênicas que vou desenvolver no capítulo 6 deste

trabalho. Comparo os textos de Ernst Mayr e de Francisco Ayala porque o segundo também é um proeminente neodarwinista histórico, com um trabalho experimental reconhecido e dezenas de trabalhos de história e filosofia da ciência publicados sobre e a favor da seleção natural. Não é, portanto, um antagonista teórico de Ernst Mayr. Meu ponto é que os próprios arquitetos tiveram um papel ativo na elevação de um projeto (talvez daí venha o termo arquiteto) inicial de síntese, propriamente dita, a uma ortodoxia baseada na exclusividade da seleção natural como mecanismo evolutivo e da exclusividade do material genético como veículo da herança e instância causal do indivíduo.

Do ponto de vista da biologia evolutiva, e, particularmente, das escolhas teóricas que orientam meu trabalho nesta tese, a estratégia da síntese moderna representa um pesado ônus, pois desviar de suas perspectivas epistemológicas significa arriscar-se a acusações de não-cientificismo. Do ponto de vista do suposto objeto de estudo da biologia - o organismo - a escolhas da síntese significam a determinação de seu desenvolvimento pelo material hereditário e a determinação de sua viabilidade pela representação de um ambiente independente. Esse conceito do organismo como “bola de bilhar” não deixa espaço para as interações efetivas que o organismo estabelece no seu percurso ontogênico nem permite abordar os sistemas contextualizantes da operação do organismo - o nicho, a comunidade, a população, a espécie - sem os quais não é possível nem mesmo descrever tal operação. Em uma das várias lendas da biologia evolutiva (e, sendo lenda, vou me abster de citar a fonte)²⁸, o materialista histórico J. B. S. Haldane teria sido indagado sobre o que podemos depreender da mente de Deus a partir da observação de suas criaturas, ao que respondeu Haldane: “Uma predileção desmesurada por besouros”. Realmente, não é fácil entender o motivo de haver tantas espécies de besouro no mundo e apenas uma de, por exemplo, humanos. Se a lenda for

²⁸ De todo modo, uma discussão sobre as possíveis fontes da lenda encontra-se em Gould (1997b).

verdadeira, Haldane ofereceu uma resposta fulminante para uma pergunta tola acerca do propósito na natureza, quando, na verdade, não há propósito algum.

Por outro lado, é sempre preciso verificar as conseqüências de olharmos para a natureza de um ou outro modo. Ao definir a herança genética do organismo como uma representação do ambiente, os arquitetos da síntese acabaram reintroduzindo o propósito no único local onde Darwin pensava que ele não podia mais existir, graças à sua própria contribuição ao pensamento evolutivo: fora da atividade interacional dos próprios besouros.

2.2 Desde Darwin

2.2.1 O apontador de caminhos

Com típica modéstia vitoriana, o naturalista Charles Darwin inicia o último parágrafo da Introdução de *Origem das espécies* (1859)²⁹ confessando partilhar nossa ignorância sobre a diversidade e as “inter-relações” (*mutual relations*, no original; 1859b) dos besouros e de quaisquer outros seres:

²⁹ Utilizo neste trabalho quatro fontes distintas para o *Origem das espécies*. No caso das edições revisadas pelo autor, o procedimento justifica-se por haver mudanças de conteúdo importantes entre a 1ª e a 6ª edições. No caso das versões em português que tenho em mãos, há dúvidas quanto à tradução de algumas passagens e algumas inadequações (p. ex., as “Notícias históricas”, que nas versões brasileiras aparecem nas traduções da 1ª edição só foram introduzidas por Darwin na 3ª edição). O texto-base que utilizo para a 1ª edição de 1859 é a edição brasileira da editora Itatiaia, 2002, tradução de Eugênio Amado, referida como “Darwin, 1859”. Para a 6ª edição, referida aqui como “Darwin, 1872b”, o texto-base é a versão digitalizada por John van Wyhe em *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>) e faz parte do acervo do projeto *The complete work of Charles Darwin online* (<http://darwin-online.org.uk/>) dirigido pelo professor van Wyhe, da Universidade de Cambridge. Como textos auxiliares da 1ª edição de 1859 utilizo a edição brasileira da Editora Hemus, de 1981, tradução de Eduardo Fonseca, e a versão original inglesa, também organizada por van Wyhe. Cito essas duas versões como “Darwin 1859b” e “Darwin 1859c”, respectivamente. Para as duas versões inglesas disponibilizo o trecho original em nota de pé-de-página, se necessário, sendo que a tradução para o português no corpo do texto é de minha inteira responsabilidade.

Ninguém deve surpreender-se com o fato de permanecerem obscuros tantos pontos relacionados com a origem das espécies e variedades, desde que se dê o devido desconto à nossa ignorância quanto às inter-relações existentes entre todos os seres vivos que nos circundam. Quem poderia explicar por que determinada espécie tem habitat amplo e é muito numerosa, enquanto que outra espécie afim é mais rara e vive em habitat restrito? Entretanto, tais relações são da mais alta importância, pois determinam nossa situação atual e, conforme acredito, as futuras modificações e adaptações positivas³⁰ de todo habitante deste mundo. Sabemos ainda menos sobre as inter-relações dos incontáveis habitantes deste planeta através das numerosas épocas geológicas de sua história.

Logo em seguida, o autor confessa um equívoco pessoal ainda maior, se bem que, esse, posteriormente sanado. Incapaz de continuar imparcial após uma mudança tão radical de ponto de vista, Darwin finaliza o parágrafo e a própria Introdução de modo bem mais contundente do que começou:

Embora muita coisa ainda permaneça obscura, já não mais nutro qualquer dúvida, depois dos estudos mais diligentes e do julgamento mais imparcial de que sou capaz, de que o ponto de vista sustentado pela maior parte dos naturalistas, e que outrora eu próprio defendi - isto é, que cada espécie teria sido criada independentemente - é errôneo. Estou plenamente convencido de que as espécies não são imutáveis; e que aquelas pertencentes ao que chamamos de “mesmo gênero” são descendentes diretas de uma outra espécie, via de regra extinta; da mesma maneira que as variedades constatadas de uma espécie descendem de um dos tipos daquela espécie. Por fim, estou também convencido de que a seleção natural foi o principal meio de modificação, mas não o único.

Não leio essa passagem de Darwin, principalmente sobre os “pontos obscuros”, como uma estratégia de argumentação do autor, em que uma ignorância passada dá lugar à iluminação pela elegante resolução da seleção natural, como é tão comum em interpretações

³⁰ Não há nenhum motivo para traduzir “future modifications and *success*” (Darwin, 1859c) como “futuras modificações e *adaptações positivas*” (ou Darwin 1859b, em que o termo é traduzido por “progresso”). Tenderei a não me queixar das duas versões que decidi utilizar neste trabalho, mas nesse caso todo o arcabouço conceptual de Darwin é severamente modificado, e de modo que perpetua alguns enganos comuns sobre suas proposições: “sucesso”, “progresso” e “adaptação”, não são termos intercambiáveis em Darwin. Sucesso é viabilidade diferencial dos organismos; adaptação é correspondência entre estrutura e condições de existência; e progresso, um termo evitado por Darwin a todo custo, pois implica uma tendência inerente de melhoria. Já “*adaptações positivas*” nem eu e, imagino, nem Darwin, sabemos o que possa significar.

neodarwinistas (p. ex., Dennet, 1998). Nem o teor do *Origem* nem suas outras publicações diretamente ligadas ao problema dos mecanismos evolutivos (p. ex.: Darwin 1871; Darwin, 1872; Darwin, 1883) corroboram essa versão. O autor realmente pensa que a própria diversidade e as inter-relações particulares dos organismos são largamente mal-compreendidas, e provavelmente continuarão a sê-lo por muito tempo (and *will long remain obscure*, Darwin acrescenta, no original; 1859c). É certo que Darwin, de um lado, realmente “explica” tais relações (a afinidade entre as espécies, as diversidades relativas dos vários grupo e a distribuição geográfica) que seriam de outro modo incoerentes, pela própria facticidade da evolução, em oposição a uma tese de criação especial das espécies, que hoje nem é mais, e espero, continuará não sendo, objeto de inquirição científica (apesar de que o interesse na criação especial seja, em si mesmo, um interessante objeto de estudo). É também certo que Darwin considera a seleção natural como o mecanismo principal - “mas não o único” (Darwin, 1859) - da facticidade da evolução. O que estou argumentando é que Darwin conscientemente aponta como alternativas à seleção natural tanto mecanismos discutidos ou por ele mesmo no *Origem* e em outras obras quanto as efetivas “inter-relações existentes entre todos os seres vivos”, que, para o autor, são tão pouco conhecidas quanto “da mais alta importância”.

Tenho consciência do alerta de Lewontin e Gould (1979), reproduzido nas citações iniciais deste capítulo, de que *all sides invoke God's allegiance* quando se trata de Darwin, e não pretendo repetir aqui os mesmos erros. A leitura de Darwin como a de qualquer outro autor não escapa à exegese particular e às preferências de toda ordem do leitor, mas toda interpretação apóia-se em acordos mínimos e leituras cuidadosas do próprio texto e do contexto que envolve o texto. Concordo, portanto, com Lewontin e Gould quando eles reclamam que a transmutação de Darwin em neodarwinista *ex post facto* é de um realismo politicamente calculado, que excede tanto as virtudes quanto os defeitos do rei. Ainda assim,

por maiores e mais tendenciosas que sejam as apropriações políticas e filosóficas de Darwin, ou por isso mesmo, não há a necessidade de preservar seu texto como um legado de teses invioláveis (e nem Gould e Lewontin sugeriram isso). Sem releitura não há leitura, e nem há texto, em primeiro lugar. A situação hoje é que devemos dialogar com essa miríade de apropriações darwinianas tanto ou mais que com o próprio autor.

Para situar melhor o modo pelo qual escolhi negociar as leituras possíveis e desejáveis de Darwin, refiro-me a outra citação inicial deste capítulo, que traz a instigante pergunta de Donald Symons (1987): se somos todos darwinistas, *what's the fuss about?* Utilizando uma resposta de Susan Oyama a essa pergunta (a autora aplica-a, na verdade, a outro contexto, o *interacionismo*, que será abordado adiante, na parte 3.3; Oyama, 2000), o *fuss* surge - e às vezes não surge quando deveria surgir - de uma diversidade de concepções dos processos do vivo, na maioria das vezes incompatíveis nos debates sobre as questões evolutivas. E Darwin, que é unânime e justificadamente considerado um divisor de águas no debate a longo prazo, desliza, por assim dizer, de uma concepção a outra, ainda que o faça com uma honestidade e uma lucidez admiráveis.

Não vejo incoerência na obra de Darwin, mas é característica desse autor manter o debate aberto, não apenas acerca dos mecanismos evolutivos - incluindo sua defesa apaixonada, mas não exclusivista, da seleção natural - mas até sobre questões mais “quentes” no contexto geral da definição dos processos históricos do vivo. Por exemplo, sua discussão dos processos de “divergência de caracteres” (apresentada no final do capítulo 4 do *Origem*, Darwin, 1859) é interpretada de diferentes maneiras por diferentes autores: uma extrapolação temporal de processos de adaptação local, ou, em uma segunda análise, uma dinâmica própria no nível das espécies e taxa superiores (compare, p. ex., Dennet, 1998; e Gould, 2002), dependendo, via de regra, das concepções biológicas prévias de quem estiver lendo, ou seja, de sua linhagem acadêmica. O mais curioso é que essas diferentes linhagens, de uma forma ou

de outra, remetem ao próprio Darwin. Nesse aspecto, concordo com William Bateson e Thomas Hunt Morgan (ver parte 2.1.1, neste capítulo) em suas versões da importância de Darwin como um “apontador de caminhos”: no sentido duplo de indicar caminhos possíveis ou inusitados a seguir, e aprumar, aplainar, desbastar ou questionar caminhos tradicionais que sempre estiveram à disposição do peregrino.

Na citação da Introdução do *Origem* (p. 93, acima), Darwin textualmente aponta alguns caminhos, que os mais variados estudos dos processos do vivo têm encarado com também variados níveis de interesse e competência, desde o mais plenamente desenvolvido programa investigativo até questões que só têm suscitado um interesse científico marginal, quando muito. Para isso, nada melhor que nos voltarmos aos pontos que Darwin considera “ainda permanecerem obscuros” sobre “as origens das espécies e variedades”. Não estou apontando minúcias do texto de Darwin para adequá-lo à minha própria argumentação. Essas são questões gerais importantes para Darwin, e não apenas no *Origem*. Além do mais, foram propositalmente colocadas pelo autor no final da Introdução para indicar aquilo de que Darwin iria e não iria tratar no livro.

Para exemplificar onde permanecemos ignorantes, Darwin faz uma pergunta retórica sobre as razões da diversidade e da distribuição geográfica relativas das espécies. Apesar da pergunta ser sobre o *tamanho das populações em uma mesma espécie* (para lembrar do trecho: “... por que determinada espécie... é muito numerosa...?”) e não sobre o *número de espécies*, podemos estar confiantes que para Darwin, tanto quanto para Lamarck (1809), essa é uma pergunta geral sobre a diversidade de formas e modos de relação dos seres vivos, pois ambos os pensadores viam as variedades e os variados hábitos e formas dentro de uma espécie como espécies incipientes, uma tradição extrapolacionista que, inclusive, irá perdurar entre os neodarwinistas (Mayr, 1998; Gould, 2002).

Podemos dizer quanto dessa pergunta já foi respondida, ou quanto interesse ela tem suscitado entre os investigadores, desde Darwin? Em a *Diversidade da vida* (1994) o entomologista e biólogo evolucionista Edward Osborne Wilson (mais conhecido entre não-biólogos, como eu, por inventar a sociobiologia, e propor a unificação das ciências - humanas, inclusive - em torno da biologia: a “consciliência”; Wilson, 1975; Wilson, 1998) traça um bom panorama do que sabemos e não sabemos acerca dos comos e porquês da diversidade. Como é usual em ciência, devemos sempre especificar melhor nossa pergunta. Para investigar, é preciso repartir um problema tão fenomenal como o de Darwin, sobre a diversidade em geral, em contextos mais específicos, tratáveis. Se perguntarmos primeiro qual a *situação atual* da diversidade, estaremos no terreno mais estreito, embora ainda imenso, da taxonomia.

Qual o tamanho da diversidade, hoje, em número de espécies? Segundo Edward O. Wilson, não podemos nem mesmo saber a ordem de magnitude. Estimativas variam de alguns milhões a dezenas ou centenas de milhões, e apenas cerca de 1,4 milhões de espécies foram descritas até o momento (Wilson, 1994). Wilson exemplifica esse ponto com os dois grupos mais diversificados de organismos conhecidos. De todas as espécies descritas, cerca de um sexto são de plantas floríferas e mais da metade são insetos. Desses últimos a grande maioria, com quase 300 mil espécies é de coleópteros (os besouros, é claro - a aí entendemos melhor o chiste de Haldane). Ou seja, de cada 3 espécies de organismos descritos, pelo menos uma delas ou é um besouro ou então é uma flor. Wilson chega a especular que a “predileção desmesurada” por plantas floríferas e insetos pode refletir as intrincadas simbioses que essas duas linhagens vêm estabelecendo historicamente.

O problema é que a maior parte dos besouros e plantas floríferas vive nas regiões mais subestimadas do planeta - as florestas tropicais - e com dificuldade adicional de muitos habitarem as altas copas das árvores, ambiente virtualmente inacessível ao pesquisador

humano (Wilson, op. cit.). Usando a técnica do “fumegador (lançar inseticidas pro alto e recolher os cadáveres no solo), o entomólogo Terry Erwin calculou 163 espécies de besouros vivendo na abóbada de uma espécie de árvore no Panamá, a *Luehea semanni*. Se há 50 mil espécies de árvores nos trópicos, e se a diversidade na *Luehea* for típica, haveria mais de 8 milhões de espécies de besouros apenas nas abóbadas das árvores tropicais. Números surpreendentes para uma diversidade basicamente desconhecida. Talvez proceda o pessimismo relativo de Darwin, então, pois minorar nossa ignorância sobre a vida está muito além de apenas seguir o mandamento baconiano de investigar para saber.

A exploração do mundo natural é feita diligentemente e há muito tempo pela comunidade científica, e novas espécies surgem a cada momento. Como diz Wilson (op. cit.), “é um mito que os cientistas estourem uma garrafa de champanhe sempre que uma nova espécie é descoberta. Nossos museus estão abarrotados de espécies”. Quando passamos dos besouros a seres ainda menos conspícuos, como as bactérias, até as melhores estimativas são desanimadoras. Como saber quantos tipos diferentes de bactérias há no planeta, se nem ao menos sabemos como aplicar o conceito de espécie a uma bactéria? Muitos desses organismos trocam seus genes diretamente uns com os outros, mesmo entre linhagens bastante distintas (Margulis e Sagan, 2002).

Segundo dados de Wilson (op. cit.), em 1989 havia cerca de 4 mil “espécies” de bactérias catalogadas. De um punhado de solo coletado próximo ao seu laboratório, os microbiólogos Jostein Goksøyr e Vigdis Torsvik (citados por Wilson, op. cit.) removeram e purificaram o DNA dos organismos encontrados, reunindo-o em uma massa comum. Aquecidas, as moléculas separam-se nos dois filamentos simples que as constituem. Resfriado, o DNA é “espiralado” novamente: quanto maior a concentração de filamentos complementares, mais rápido o espiralamento ocorrerá. Por essa técnica (utilizando como comparação a velocidade de espiralamento do DNA de uma bactéria famosa nas bancadas dos

biólogos experimentais, a *Escherichia coli*), Goksøyr e Torsvik estimaram haver ali 5 mil espécies diferentes de bactérias. Como critério, determinaram que seriam classificadas como espécies distintas quaisquer duas células que diferissem no mínimo em 30% em seu DNA, um critério conservador (humanos e chimpanzés diferem em muitíssimo menos que isso, e nem por isso costumamos juntá-los em uma mesma espécie). Resumindo, em uma pitada de solo da Noruega havia mais diversidade bacteriana que o total catalogado até então pela ciência.

É claro, a mera distinção das espécies - muitas vezes examinando um espécime empalhado em um museu ou através da análise de diferenças no nível do DNA - não garante nosso conhecimento sobre os modos de vida desses organismos. As relações que eles mantêm entre si e com seu ambiente permanecem, nesse nível de análise, “obscuras”, como disse Darwin. Se, agora, colocarmos nossa lupa sobre uma comunidade específica de organismos, entramos no tradicional campo de investigação dos estudos *ecológicos*, e a pergunta, também um pouco mais modesta que aquela inicial de Darwin é: “como a diversidade se forma pela criação de ecossistemas?” Diz Edward Wilson:

A águia de cabeça branca (*Haliaeetus leucocephalus*), uma espécie, voa sobre a Floresta nacional Chippewa, em Minnesota. Mil espécies de plantas compõe a vegetação lá embaixo. Por que essa combinação específica, e não mil águias e uma planta? É natural perguntar se esses números que efetivamente existem são regidos por leis matemáticas. Se houver tais leis, segue-se que poderemos um dia prever a diversidade de outros lugares, de outros grupos de organismos. Dominar a complexidade por um meio tão econômico seria o coroamento da ecologia.

(Wilson, 1994)

Wilson segue dizendo que, infelizmente, não há essas leis (“não no sentido determinado pelos físicos e químicos”). Os ecossistemas são redes de organismos interligados, mas os caminhos e as etapas da ligação não é decifrável com rigor matemático. Ainda assim, é sempre possível colocar alguma ordem na incômoda complexidade, e é mesmo urgente investigar essa dinâmica, diz Wilson. *Diversidade da vida* é um impressionante manifesto

contra as extinções em massa provocadas pelos desajustes individuais e coletivos do cérebro humano, e devemos aplaudir Wilson em sua tentativa de compreender e nos ajudar a compreender. Talvez a relativa raridade da águia de cabeça branca indique que ela seja, mais que um símbolo da opulência norte-americana, uma “espécie-chave” (Wilson, op. cit.) em sua comunidade ecológica. A extinção ou a introdução de uma espécie dessa importância faz com que parte substancial da comunidade modifique-se drasticamente, promovendo tanto o declínio quanto a superabundância de outros membros, e há risco da comunidade desmoronar, como um castelo de cartas.

A lontra marinha (*Enhydra lutris*) vive preferencialmente em meio aos leitos de algas castanhas (*Macrocystis pyrifera*). Caçada até a quase extinção na costa oeste dos EUA, no século XIX, seu declínio deu lugar a uma rápida sucessão de novos eventos (Wilson, op. cit.). Os ouriços-do-mar, presa preferencial da lontra, superpovoaram os locais de onde esse animal desapareceu, e consumiram o tapete de algas castanhas, uma floresta marinha que sustentava dezenas de outras espécies de crustáceos, moluscos, peixes e outros organismos. Em um final feliz, e uma importante corroboração da importância de focos específicos de diversidade (mas não uma regra geral), os ambientalistas conseguiram reintroduzir a lontra nos locais originais, e o ecossistema se recuperou. Mas Wilson alerta que em outras comunidades o problema deve ser bem mais intrincado, principalmente e infelizmente nas regiões mais importantes, que seguem a perversa correlação “positiva” entre biodiversidade e pobreza das populações humanas locais. Eu acrescentaria à excelente abordagem de Wilson que esses locais estão também política e emocionalmente mais distantes do interesse da comunidade internacional de cientistas, que, via de regra, nasceram ou construíram suas carreiras nos países mais ricos. A lontra é um testemunho vivo dessa desigualdade.

O exame dos dois recortes que fizemos na pergunta de Darwin sobre a “origem da diversidade” revelam que, como previra Darwin, continuamos a compreender pouco, ainda

que os processos relacionados à mera existência da diversidade (as “inter-relações”) não tenham deixado de ser importantes. Não segue dos cuidadosos relatos de Wilson que a própria diversidade e a sua teia de relações, ainda que algo frouxa e não regida por leis matemáticas, tenha um papel causal importante na dinâmica dos processos históricos de conservação, transformação e diversificação dos organismos-indivíduos e das linhagens, ou seja, em seu desenvolvimento e evolução? Aqui Wilson - e a ortodoxia - recua. Estivemos descrevendo a situação atual da diversidade e como se estabelecem teias ecológicas particulares, mas isso é tudo. A explicação da “origem das espécies” e da “origem do indivíduo”, diz a ortodoxia neodarwinista, é bem outro assunto. Diz Wilson:

O que impele a evolução? essa é uma pergunta que Darwin respondeu em essência e os biólogos do século XIX refinaram produzindo a síntese, conhecida como neodarwinismo (...) Respondê-la em linguagem moderna é descer além das espécies e subespécies, até os genes e cromossomos - às origens derradeiras da diversidade biológica, portanto.

(Wilson, op. cit.)

Veja que, aqui, Wilson categoricamente respondeu aos “pontos obscuros” de Darwin. A belíssima descida que fizemos com Wilson à diversidade em ação com as lupas da taxonomia e da ecologia, são, para Wilson, a descrição de uma situação, mais como uma fonte de questões a serem respondidas que de explicações. Wilson repete o mantra neodarwinista que evolução *é igual a* mudança na frequência das configurações de genes e cromossomos em uma população, e diz que esse pensamento populacional é “uma decorrência inelutável da idéia de seleção natural, que é o cerne do darwinismo. Há outras causas da evolução, mas a seleção natural é, esmagadoramente, a dominante” (Wilson, op. cit.).

Em uma leitura inicial, parece que há algo fora do lugar no discurso acima, de Wilson. Como podem partículas fundamentais - as moléculas mestras do DNA - serem “a origem derradeira da diversidade”, e, ao mesmo tempo, a seleção natural ser “esmagadoramente”

dominante como causa da evolução? Só visualizamos a estrutura do quebra-cabeças quando encaixamos a peça da noção do genoma como uma *representação da natureza*. Como é a seleção quem decide que pacote genético vai ou não sobreviver, os genes da geração seguinte “representam” o ambiente vivido nas gerações passadas, e é esse genoma que irá “causar” o indivíduo resultante, em corpo (o fenótipo) e alma (as relações que ele irá manter com seu próprio ambiente de sobrevivência).

Essa é uma noção difícil de conciliar com o esquema geral e preferido de Darwin, não por esse autor não ter vivido as revoluções informacional e cognitiva do século XX (Dupuy, 1995), mas porque acreditava piamente - como Lamarck - que as ações e interações dos organismos-indivíduos eram diretamente herdadas por seus descendentes, constituindo, desse modo, uma “linhagem de hábitos”. E, ao contrário de Lamarck, que as ações e interações de cada organismo-indivíduo eram a chave da emergência de uma ordem geral, que Darwin chamou de seleção apenas como uma metáfora sofrível, pois nada estava realmente selecionando nada. Naquilo que difere do de Lamarck, o sistema de Darwin deve ser lido como o de Adam Smith na economia: uma “mão invisível” (Gould, 1989) emergindo de micro-ações bastante visíveis espalhadas pela teia de relações da natureza. Não é coincidência que Darwin, que não dispunha do termo “ecologia”, inventado mais tarde por seu colega Ernst Haeckel, chamasse o processo de inter-relações naturais de “economia da natureza” (p. ex., Darwin, 1859). Darwin rejeitava o esquema de Lamarck de variações adaptativas (de que as causas da variação fossem sempre a conservação da adaptação; veremos no capítulo 3, parte 3.4, que essa é a face lamarckista da escola chilena da Biologia do Conhecer; Maturana y Mpodosis, 1992) e a crença lamarckiana em um esquema geral de progresso (ainda que, para o próprio Lamarck, essa tendência inerente para o progresso fosse sempre “desvirtuada” pelas adaptações locais; Lamarck, 1809).

A evolução não-lamarckiana em duas etapas (variação aleatória e seleção) e o gradualismo e extrapolacionismo lamarckianos são comuns a Darwin e aos neodarwinistas, mas a noção de herança de hábitos de Darwin-Lamarck é fatal para a idéia de um programa genético causando o organismo-indivíduo e representando ambientes passados, o que dificilmente é reconhecido pelos neodarwinistas. Há uma exceção de destaque. Ronald Fisher, com todos os seus problemas já apontados na parte 2.1.2, e herói primeiro do neodarwinismo ao demonstrar matematicamente a prevalência de *nature* sobre *nurture*, foi um dos poucos (em termos dos mais conhecidos popularizadores do neodarwinismo, eu diria que o único) a dizer com todas as letras que Darwin estava simplesmente errado, pois, na perspectiva neodarwinista, suas conversas lamarckistas sobre hábitos herdados e o efeito do “uso e desuso das partes” no estabelecimento da coerência estrutural e comportamental de uma linhagem não servem a uma teoria evolutiva de base mendeliana (Fisher, 1930). Um dos caminhos apontados por Darwin foi que *nurture* insinua-se, sim, na configuração de um percurso geracional, e nesse sentido o presente trabalho segue Darwin, não o neodarwinismo.

2.2.2 Seleção natural e modos de relação

A seleção natural é defendida por Darwin como sua proposição teórica diletta, não exclusivamente aplicável a toda e qualquer situação³¹, mas aplicável sem exceção a todo e qualquer organismo. Quando Wallace decidiu fazer as únicas e significativas exceções da presença (para ele) universal da seleção natural ao cérebro, à mente e à linguagem humanas,

³¹ Uma das únicas demonstrações de exasperação textual de Darwin que conheço é justamente sobre a questão da exclusividade da seleção natural como mecanismo evolutivo. Na 6ª edição do *Origens* (1872b), o autor escreveu: *But as my conclusions have lately been much misrepresented, and it has been stated that I attribute the modification of species exclusively to natural selection, I may be permitted to remark that in the first edition of this work, and subsequently, I placed in a most conspicuous position—namely, at the close of the Introduction—the following words: “I am convinced that natural selection has been the main but not the exclusive means of modification.” This has been of no avail. Great is the power of steady misrepresentation.*

recebeu a queixa de Darwin: “eu espero que você não tenha definitivamente assassinado a sua e a minha criança”³².

Aqui examino a seleção natural na perspectiva, que, a meu ver, remete diretamente às questões do presente trabalho: a das dinâmicas interacionais subjacentes a esse mecanismo evolutivo, que, no contexto do neodarwinismo, foram reduzidas a um mesmo conceito de “competição”. As duas longas frases do Capítulo 4 do *Origem*, tidas geralmente como o “resumo” da seleção natural (Dennet, op. cit.), reproduzem o encadeamento de constatações que, segundo Darwin (1859), conduzem à teoria:

Considerando-se que, durante o longo curso dos tempos e sob varáveis condições de vida, os seres vivos modificaram tanto diversas partes do seu organismo - e acho que isso é incontestável; considerando-se que, devido à alta tendência de crescimento geométrico do número das espécies, ocorre uma renhida luta pela sobrevivência, especialmente em determinada idade, ou determinada estação, ou determinados anos - e isso certamente não tem contestação; conseqüentemente, dada a infinita complexidade de inter-relações dos seres vivos entre si e de cada um deles com suas condições de existência, acarretando uma diversidade infinita quanto a seus hábitos, estruturas e constituições internas, diversidade esta que lhes é proveitosa, penso que seria mesmo extraordinário se jamais houvesse ocorrido alguma variação útil exclusivamente para o bem-estar do ser, da mesma maneira que ocorreram tantas variações úteis a qualquer ser vivo, seguramente os indivíduos dotados delas terão maior probabilidades de ser preservados na luta pela existência; e em virtude do forte princípio da hereditariedade, eles tenderão a produzir descendentes dotados daquelas mesmas características. Foi a esse princípio de preservação que, para ser conciso, dei o nome de Seleção Natural.

Sumariando o resumo: os organismos variam; as variações são de algum modo herdadas; irão sobreviver e se reproduzir, em média, as variedades que melhor aproveitarem os recursos disponíveis; variedades diferentes irão, como são herdáveis, proliferar em circunstâncias diferentes, resultando na “origem das espécies”. É bom lembrar mais uma vez que, aqui, o “princípio poderoso da hereditariedade” é um conceito diferente do estabelecido

³² *I hope you have not murdered too completely your own and my child* (Darwin and Seward, 1903).

pela genética da síntese. Darwin postula a hereditariedade “tênue” (a descendência como mistura das formas parentais; Mayr, 1998) e seu conceito de inatismo é lamarckiano: o hábito torna-se herdável pela sua conservação *ontogênica* em cada organismo na linhagem (Lamarck, op. cit.)³³. Quanto à “renhida luta pela sobrevivência”, Darwin confunde-nos novamente com suas metáforas pessimamente escolhidas. O importante é que ele *não* está se referindo a uma propriedade intrinsecamente competitiva dos organismos, o que é uma suposição bastante literal da ortodoxia moderna. Novamente a citação precisa ser integral:

Devo estabelecer como premissa que emprego a expressão “luta pela existência” em sentido amplo e metafórico, incluindo nesse conceito a idéia de interdependência dos seres vivos, e também - o que é mais importante - não só a vida de um indivíduo, mas sua capacidade de deixar descendência. Dois canídeos, num período de escassez de alimentos, literalmente hão de lutar entre si afim de assegurar sua sobrevivência; todavia, ao invés de dizermos que uma planta que vive nas bordas do deserto enfrenta a seca lutando pela sobrevivência, melhor seria se disséssemos que ela depende da umidade para sobreviver. Um vegetal que produz anualmente um milho de sementes, das quais apenas uma em média, alcança a maturidade, dele se pode dizer que disputa sua sobrevivência com outros vegetais daquela mesma área. A erva-de-passarinho depende da macieira e de algumas outras árvores; porém, apenas em sentido figurado se poderia dizer que ela lute pela sobrevivência com tais árvores, já que, se muitos parasitas crescerem no mesmo tronco, a árvore que os alberga há de definhir até morrer. No entanto, é correto dizer-se que as ervas-de-passarinho lutam entre si pela sobrevivência, no caso de várias que estejam crescendo juntas no mesmo local. Como essa planta é disseminada pelas aves, sua existência depende delas, podendo-se por isso dizer que “luta” com as árvores frutíferas por sua sobrevivência, pois tanto uma como as outras têm que atrair os pássaros, para que esses devorem suas sementes que, deste modo, poderão ser assim disseminadas. Para todos esses diversos sentidos, que eventualmente podem até mesmo confundir-se, julgo conveniente empregar a expressão geral de “luta pela existência”.

(Darwin, 1859)

Apontar a metáfora não redime Darwin do fato de utilizá-la. Se “melhor seria se disséssemos” que uma planta *depende* da umidade, e, não, *luta* com a seca, é difícil entender a

³³ Por exemplo, diz Darwin: “A repetição persistente de uma crença em Deus na mente das crianças pode produzir em seus cérebros, ainda não plenamente desenvolvidos, um efeito tão forte, e talvez hereditário, que lhes seja tão difícil desfazer-se dessa crença quanto é, para um macaco, desfazer-se de seu medo e ódio instintivo das cobras”. (Darwin, 1887).

razão de utilizar o termo menos adequado, a não ser pela necessidade de Darwin de unificar todas os modos de relação organismo-organismo e organismo-meio em um mesmo conceito (importante o suficiente para receber uma posição proeminente no sub-título do *Origem*: “the preservation of favoured races *in the struggle for life*”; Darwin, 1859c). Mais que desculpar-se por usar o termo “luta” - afinal, ninguém pensaria que ele quer dizer que a planta está literalmente degladiando com sua situação de penúria - Darwin chama atenção para a utilização generalizada do conceito em diferentes contextos.

Para Darwin, os diversos modos de relação dos organismos - reunidos sob um mesmo conceito de “luta pela existência” - apresentam diferenças importantes tanto quanto a haver interesses comuns ou antagônicos na natureza (o que poderíamos de chamar cooperação e competição), e, também, quanto aos diferentes tipos de “parceiros interacionais” do organismo: o meio abiótico, outros seres orgânicos e organismos da mesma espécie. Esse é o padrão da lista de exemplos de Darwin: a) a planta *não* luta (ou compete) *literalmente* com a seca; b) a erva-de-passarinho *pode* estar literalmente competindo com a árvore; e c) e mais provavelmente ela o faz com relação a outras ervas-de-passarinho. Organismos da mesma espécie têm mais probabilidade de estarem competindo pelos mesmos recursos que organismos distintos, e a diferença entre quaisquer organismos e o meio inerte é que esse último não apresenta nenhuma resposta ativa, de natureza competitiva ou qualquer outra, ao organismo. Por isso, por ver uma escala descendente de “conflitos de interesses” na interação entre organismos de mesmo espécie até a interação com o meio abiótico, é possível imputar a Darwin um interesse real na competição, como um fator importante na seleção natural, ou seja, na reprodução diferencial de formas que aproveitam melhor os recursos da natureza.

Na literatura neodarwinista, é total a confiança na competição como uma característica intrínseca dos organismos. Diz, por exemplo, Richard Dawkins (1989): “somos máquinas de sobrevivência (...) Esta é uma verdade que me enche de surpresa”. Darwin não considera isso

uma verdade e nem mesmo uma boa descrição, mas a que estava à mão, a mais “conveniente” para reunir os diferentes modos de interação em um mesmo conceito definidor, pois é da soma das interações entre os organismos-indivíduos e entre esses e o meio que emerge sua “lei geral”. A imagem de um animal *lutando* com outro (os canídeos de seu exemplo) não é mais exemplar para a sua tese que uma relação de dependência mútua (a erva-de-passarinho e o pássaro), o que não implica, é claro, que os dois tipos de relação assim descritas sejam iguais do ponto de vista de nossas preferências culturais, e por isso as escolhas conceituais de Darwin não são inofensivas e nem isentas de crítica.

A diferença crucial é que, no neodarwinismo, foi crescendo a confiança (e isso começou com as análises matemáticas dos geneticistas de populações) em uma situação em que os genes que “levam a melhor” tendem a se proliferar no fundo de genes da população, e, graças à confiança também crescente e paralela nos genes como causadores do organismo-indivíduo, essa proliferação diferencial de genes teria que implicar necessariamente uma “base egoísta” subjacente a qualquer modo de interação. Sugiro que, ao contrário do (relativo) pluralismo darwiniano em sua apresentação de uma série de relações orgânicas, a literatura neodarwinista apropria-se da metáfora da competição como a relação “verdadeira”, desde o nível das relações efetivas dos organismos, até os determinantes últimos do comportamento de cada organismo-indivíduo, os genes. Por exemplo, a atividade de “atrair os pássaros, para que esses devorem suas sementes” (Darwin, op. cit.) é vista essencialmente como uma manipulação egoísta do pássaro por parte da planta, que, por sua vez, é explicada pela manipulação egoísta dos genes em sua tentativa de espalhar-se no pool genético da população. Nessa visão, até uma interação aparentemente cooperativa, ou mesmo altruísta, explica-se em última instância pela batalha egoísta pela maior representatividade no pool genético da população (p. ex.: Dawkins, op. cit.).

Tal leitura de interação como, essencialmente, competição, tem conseqüências interessantes para o debate sobre a inserção do humano no mundo natural. Autores que ressaltam o aspecto competitivo da seleção natural e alguma forma de determinismo biológico tendem a desenvolver a retórica da exclusividade humana, pelas implicações éticas de defender uma natureza ao mesmo tempo egoísta e determinista. Do alto dessa tradição, que remonta ao darwinista histórico Thomas Henry Huxley, diz Dawkins (1989):

Podemos até discutir maneiras de cultivar e estimular o altruísmo puro e desinteressado - o que não ocorre na Natureza e que nunca existiu antes em toda a história do mundo. Somos construídos como máquinas gênicas e cultivados como máquinas mêmicas³⁴, mas temos o poder de nos revoltarmos contra nossos criadores. Somente nós, na Terra, podemos nos rebelar contra a tirania dos replicadores egoístas.

Mas nem a visão egoísta da natureza nem a dicotomia entre natureza e cultura são uma decorrência necessária de aceitarmos as interações subjacentes à seleção natural darwiniana. Um exemplo idiossincrático, mas bastante didático, nos mostra que é possível aliar seleção natural, uma naturalização da cultura e uma visão *oposta* à da competição. O príncipe anarquista Piotr Alekseyevich Kropotkin era também um teórico darwinista, e escreveu seu próprio tratado sobre evolução. Em seu *Mutual Aid: a factor in evolution* (1902), Kropotkin diz que “luta pela existência” não implica em uma disputa individualista por recursos; ao contrário, o modo preferencial da natureza é a cooperação, e, portanto, a sociedade pode e deve reproduzir a natureza em seus modos de organização. O autor reconhece a crítica potencial de também extrair sua moralidade preferida de uma natureza multifária, e não ignora exemplos de luta encarniçada na natureza. Diz Kropotkin (op. cit.; tradução minha):

³⁴ *Memes* são entidades postuladas por Dawkins (1989), que “infectam” as mentes e são transmitidas culturalmente, os correlatos culturais dos genes. O meme da “memética” já se espalhou razoavelmente pelas mentes científicas, com obras publicadas (ver Dawkins, 2005) e comunicações em congressos de evolução.

A visão de Huxley da natureza é tão aceitável como dedução científica quanto a visão oposta de Rousseau, que viu na natureza nada além de paz e harmonia destruídas pelo homem (...) mas nem o otimismo de Rousseau nem o pessimismo de Huxley podem ser tomados como uma interpretação imparcial da natureza. Quando estudamos os animais - não apenas em laboratórios ou museus, mas na floresta, nas pradarias, montanhas e estepes - percebemos que assim como há uma boa quantidade de guerra e exterminação (...) há, ao mesmo tempo, a mesma quantidade, e talvez mais, de apoio mútuo, de ajuda mútua, de defesa mútua...³⁵.

E, adiante, mais especificamente sobre a sua tese de quais seriam preferencialmente - para citar novamente o subtítulo de Darwin - as “raças favorecidas na luta pela existência”:

Quem são os mais aptos: aqueles que estão continuamente em guerra uns com outros ou os que se ajudam mutuamente? Logo percebemos que aqueles animais que adquirem hábitos de ajuda mútua são mais aptos. Eles têm mais chances de sobreviver, e atingem em suas respectivas classes o mais alto grau de inteligência e organização corporal (...) a ajuda mútua é tanto uma lei da vida animal quanto a luta, mas que, como um fator da evolução, provavelmente tem uma importância maior, pois favorece o desenvolvimento de hábitos e características que asseguram a conservação e desenvolvimento da espécie, além de proporcionar mais bem estar e satisfação para o indivíduo, com o mínimo desperdício de energia³⁶.

Não é necessário discutir a validade da proposta de Kropotkin. Como regra geral para uma diversidade de modos de relação, ela é tão boa ou tão parcial quanto a de Huxley, mas didaticamente Kropotkin tem grande valor, pois mostra como um argumento idêntico leva a conclusões totalmente opostas sobre o que deve ser considerado “melhor” na prevalência

³⁵ “Huxley's view of nature had as little claim to be taken as a scientific deduction as the opposite view of Rousseau, who saw in nature but love, peace, and harmony destroyed by the accession of man (...) but neither Rousseau's optimism nor Huxley's pessimism can be accepted as an impartial interpretation of nature. As soon as we study animals - not in laboratories and museums only, but in the forest and the prairie, in the steppe and the mountains - we at once perceive that though there is an immense amount of warfare and extermination (...) there is, at the same time, as much, or perhaps even more, of mutual support, mutual aid, and mutual defence...”

³⁶ *Who are the fittest: those who are continually at war with each other, or those who support one another? We at once see that those animals which acquire habits of mutual aid are undoubtedly the fittest. They have more chances to survive, and they attain, in their respective classes, the highest development of intelligence and bodily organization. (...) mutual aid is as much a law of animal life as mutual struggle, but that, as a factor of evolution, it most probably has a far greater importance, inasmuch as it favours the development of such habits and characters as insure the maintenance and further development of the species, together with the greatest amount of welfare and enjoyment of life for the individual, with the least waste of energy”.*

diferencial das formas na luta pela vida³⁷. É claro, um programa científico do alcance do neodarwinismo tem argumentos de sobra para mostrar que as coisas não podem ser assim como mostra Kropotkin. Realmente seria ótimo - segue o argumento principal (p. ex., Dawkins, 1989) - se os organismos pudessem fazer um pacto e cooperar, pois assim todos sairiam ganhando. Mas o organismo, tal como concebido pelo neodarwinismo, é basicamente uma máquina individualista, que esforça-se para maximizar seus próprios genes (ou é manipulado por seus genes para fazer isso, na leitura genocêntrica de Dawkins; op. cit.) ainda que, nos sistemas emergentes que *efetivamente vivem o dia-a-dia de trocas recíprocas na comunidade*, “pareça” haver cooperação.

Essa é uma tradição investigativa importante do neodarwinismo: entender as estratégias egoístas fundamentais que emergem como comportamentos *aparentemente* altruístas. Uma linhagem de peso que vai dos estudos iniciais de Fisher e Haldane, passando pelas formulações matemáticas canônicas de William Hamilton e Robert Trivers, as conceituações de John Maynard Smith - aluno de Haldane - até sua popularização mais recente em Richard Dawkins e seu *Gene egoísta* (Dawkins, op. cit.; Krebs e Davies, 1996).

A “Lei de Hamilton” do altruísmo emergente é tão singela quanto $C < R \times B$. Ela demonstra como uma máquina egoísta pode, eventualmente, parecer altruísta pelos benefícios concedidos a outras máquinas que partilham alguns de seus genes: o custo para o altruísta (C) tem que ser menor que a relação de parentesco (R) com o recipiente do altruísmo, vezes o benefício para o recipiente (B). “Custo” e “benefício” aqui são medidos em fecundidade dos atores envolvidos (Hamilton, 1964; Krebs e Davies, 1996). Quanto a Haldane, esse parece ser ou um expoente da ciência evolutiva particularmente criativo ou apenas o alvo preferencial

³⁷ Stephen Jay Gould faz a interessante sugestão, paralela à análise de Lewontin da biologia como reflexo e alimento de uma ideologia correspondente nas estruturas socio-políticas (ver parte 1.2.2), que os contextos naturais de observação distintos de Kropotkin, de um lado, e Huxley, Darwin e Wallace, de outro, também contribuíram para as visões opostas da seleção natural. Afinal, Kropotkin foi naturalista nas áridas estepes russas, onde era bem mais fácil observar organismos lutando juntos contra a dureza do clima que nas apinhadas regiões tropicais visitadas pelos naturalistas ingleses (Gould, 1992).

das lendas biológicas. Perguntado se arriscaria a vida pulando no rio para salvar seu irmão (que tem, em média, metade de seus genes), ele teria dito: “não, mas pularia sem piscar se fossem dois irmãos ou oito primos”³⁸. Se o egoísmo tornou-se a interação orgânica por excelência (mesmo se na forma de lei genética subjacente a altruísmos observados), não podemos eximir Darwin de alguma “responsabilidade retroativa” pelo fato da síntese, na questão crucial das dinâmicas interacionais, parecer uma mera extensão do texto darwiniano. Afinal, tal leitura estava disponível imediatamente após a publicação do *Origem*. Em sua biografia de Darwin, Desmond and Moore (2000) nos contam que na Inglaterra de 1860, “um pasquim mostrara que Darwin “poderia estar certo” e, a partir de então (...) todos os negociantes trapaceiros também estavam certos”.

Sugeri que a leitura neodarwinista não é a melhor ou a mais adequada leitura de Darwin, mas tem embasado nossas descrições dos modos de relação orgânicas. Descrições evolutivas do comportamento fazem referência à “vantagem seletiva” desse mesmo comportamento para a espécie possuidora, em clara adesão à metáfora da competição, e modos de relação como a linguagem não escapam, na literatura científica, desse arcabouço conceptual (ver, p. ex., Tomasello, 2000). Como qualquer releitura depende de uma tradição, discuto no capítulo seguinte a tradição das alternativas disponíveis à interpretação dos modos de relação no contexto da evolução e do desenvolvimento orgânicos. Umas mais, outras menos darwinistas, mas todas instrumentais para minha proposta do organismo como um sistema de relações e da linguagem como um dos processos relacionais desse sistema.

³⁸ Nesse caso Haldane tem que dividir a lenda com Hamilton, que repete o mesmo exemplo da matemática do altruísmo, textualmente, em seu “Genetical evolution of social behaviour” (Hamilton, 1964)

3 Adaptação entre parênteses

If a man were to make a machine for some special purpose, but were to use old wheels, springs, and pulleys, only slightly altered, the whole machine, with all its parts, might be said to be specially contrived for that purpose. Thus throughout nature almost every part of each living being has probably served, in a slightly modified condition, for diverse purposes, and has acted in the living machinery of many ancient and distinct specific forms.

Darwin, falando sobre orquídeas, 1862

... cuando Darwin dice que el proceso de cambio histórico de los seres vivos ocurre “como se hubiese selección” (ver Darwin, 1872), usa la expresión activa del acto selectivo para referirse al resultado de un mecanismo o proceso que él no puede señalar...

Maturana e Mpodozis falando sobre seleção natural, 1992

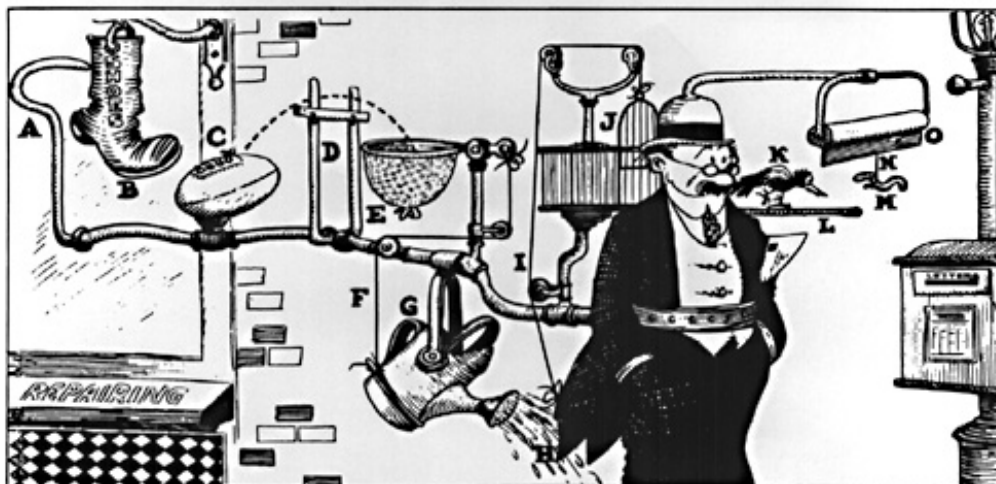
Suas repetidas demonstrações de que os organismos só podem ser entendidos como máquinas de Rube Goldberg, indeterminadas e historicamente contingentes, são lições sobre a evolução do conhecimento humano, mais do que sobre a nossa anatomia.

Lewontin, falando sobre Gould, 1997

3.1 As máquinas vivas de Rube Goldberg

3.1.1 Máquinas e seres vivos

Reuben Lucious Goldberg - Rube Goldberg - nasceu em São Francisco, EUA, em 1883, apenas um ano após a morte de Darwin. Seu pai queria que ele cursasse a faculdade de engenharia, e foi o que Rube fez. Graduou-se em Berkeley e trabalhou como engenheiro do Departamento de Água e Esgoto da Cidade de São Francisco, de onde saiu pouco tempo depois para fazer o que realmente gostava, desenhar. Rube ficou conhecido nos anos 30 principalmente pelas “Invenções do Professor Lucifer Butts” (Oyama, 2000b), engenhocas idealizadas para realizar as tarefas mais corriqueiras do modo mais complicado possível.



Keep You From Forgetting To Mail Your Wife's Letter RUBE GOLDBERG (tm) RGI 049

Figura 1 - “Para não esquecer de postar a carta da sua mulher”
(em <http://www.rube-goldberg.com/>)

A Figura 1 apresenta a máquina “Para não esquecer de postar a carta da sua mulher”. Quando você passa em frente ao sapateiro, o gancho (A) agarra a bota suspensa (B) fazendo-a chutar a bola (C), que é arremessada por sobre as traves (D). A bola cai na cesta (E), que, ao abaixar, puxa uma corda (F) em um sistema de roldanas, inclinando o regador (G) que molha a aba do casaco (H). A água faz a aba encolher, puxando a corda (I) que abre a porta da gaiola (J), deixando o passarinho (K) sair e andar pelo puleiro (L) até pegar a minhoca (M), que está presa em uma linha (N). Isso faz desenrolar uma tela (O) em que está escrito: “coloque a carta na caixa de correio, seu distraído!”.

As máquinas de Rube Goldberg podem soar como uma vingança kafkiana do cartunista contra o engenheiro, e, de fato, se há alguma mensagem interessante na obra de Rube - além do efeito cômico plenamente justificador de seu trabalho - iremos encontrá-la na crítica à objetividade duvidosa da tecnologia em meio às irreduzíveis contingências das atividades humanas. Ao menos na cultura norte-americana, “máquina de Rube Goldberg” virou sinônimo de qualquer solução demasiadamente complexa para problemas comparativamente simples, como “reforma fiscal Rube Goldberg” ou “estratégia eleitoral Rube Goldberg”. Engenhosidade desnecessária, muito barulho por quase nada.

Aqui nos interessa o arranjo a um só tempo mecanicista e contingente dessas máquinas. Elas são compostas por engrenagens simples, como eixos, roldanas e alavancas, que acionam e são acionadas pelos objetos mais prosaicos, como brinquedos, peças de vestuário e utensílios domésticos. E há as criaturas vivas. O comportamento dos organismos equipara-se, no funcionamento total do sistema, aos movimentos predizíveis das roldanas e à ação da gravidade, uma caricatura do *telos*, do determinismo e do reducionismo: o absurdo de esperar que a engrenagem pássaro irá inevitavelmente comer o mecanismo minhoca. Ao nos fazerem rir, as máquinas Rube Goldberg evidenciam questões que sempre estiveram no cerne das indagações sobre a fisiologia e o desenvolvimento dos organismos, e, nos últimos 200 anos, também sobre sua evolução: as restrições funcionais impostas por uma determinada estrutura (a forma por trás da função); o *sentido* de uma estrutura particular (a função por trás da forma); a natureza - determinística ou indeterminada - da origem e desenvolvimento dessa articulação entre estrutura e função (“acaso e necessidade”, como no título do livro de Jacques Monod, 1971); e, finalmente, o nível adequado de explicação desse processo do vivo (um de seus elementos constitutivos? O organismo inteiro? As demandas de um ambiente “lá fora”?).

Neste capítulo, vou argumentar que há um modo alternativo de tratar essas questões, outros sistemas explicativos possíveis (e efetivamente propostos), também tributários de uma tradição na história da biologia que passa pela contribuição de Darwin para as leituras da evolução. Na estratégia explicativa neodarwinista vista no capítulo anterior, há uma convergência das crenças no caráter cumulativo da evolução orgânica e científica: tal como os organismos, nós, investigadores, estamos hoje “mais aptos” para a tarefa de desvendar a natureza. Na segunda estratégia - instrumental para minha proposição do organismo como um sistema de relações - os mecanismos evolutivos podem ser múltiplos, e a diversidade é o único produto inevitável da descendência com modificação. E isso não quer dizer a ausência de limites bem definidos entre as linhagens, tanto as orgânicas quanto as explicativas.

3.1.2 Adaptação: desde Lamarck

Sistemas evolutivos alternativos já estavam disponíveis antes de Darwin, e não foram totalmente eclipsados pelo darwinismo. As alternativas historicamente mais importantes, ou na verdade, as três grandes classes em que poderíamos acomodar a maioria de sistemas alternativos, foram as teorias ortogenéticas, o saltacionismo e o lamarckismo (Mayr, 1998).

As teorias ortogenéticas, e sistemas equivalentes - o olhar sobre as causas orgânicas *internas* para a conservação e mudança - já eram alternativas disponíveis no século XIX e ganharam novo impulso com os mendelianos, no século seguinte. Na própria obra de Darwin há espaço suficiente para motores evolutivos internos, como a “correlação de crescimento”: a dependência mútua entre as partes do organismo no desenvolvimento, canalizando e restringindo as alterações possíveis e viáveis (Darwin, 1859; Darwin, 1862; Darwin, 1883). No neodarwinismo essas alternativas foram comumente relegadas a “restrições” (no sentido negativo de impedimentos) à ação positiva e generalizada da seleção natural (Mayr, *op. cit.*). O saltacionismo - marca distintiva dos mendelianos, pela importância que esses cientistas experimentais davam às mutações genéticas, de uma só geração - é uma alternativa mais claramente anti-darwiniana, não por haver qualquer impedimento importante no sistema de Darwin à evolução rápida, mas pela adesão epistemológica desse autor ao *natura non facit saltum*, de Linné na taxonomia (ver pé-de-página nº 3, na Introdução deste trabalho), de seu amigo Charles Lyell na geologia, e de Lamarck na própria evolução orgânica (Darwin, 1887).

Após uma introdução com rápida menção a Buffon, Darwin reserva, nas “Notícias históricas” do *Origem das espécies*, um primeiro parágrafo inteiro sobre a precedência de Lamarck como o primeiro a oferecer explicações mecanicistas para a mudança orgânica (*being the result of law, and not of miraculous interposition*; diz Darwin, 1872b), e aplaude “sua conclusão sobre a mudança gradual das espécies”, uma costura que une Lamarck e os

neodarwinistas. A aceitação do gradualismo como o ritmo canônico da mudança implica uma distinção apenas convencional para o naturalista entre as variedades e as espécies: afinal, as primeiras acabarão por tornar-se as últimas pelo acúmulo lento e gradual de mudanças. Ao mesmo tempo, Darwin rejeita o que ele chama de “lei de desenvolvimento progressivo” em Lamarck, ou seja, que todas as formas de vida tendem à progressão organizacional.

Entre a aceitação darwiniana da evolução gradual de Lamarck, e sua rejeição de um mecanismo intrínseco de progressão evolutiva, há um terceiro aspecto da evolução lamarckiana, esse geralmente mais mal-compreendido, sobretudo pela longa disseminação de um mito acerca do “erro” de Lamarck sobre a evolução³⁹. Darwin considera esse segundo mecanismo evolutivo lamarckiano - os efeitos do “uso e desuso”, ou “do hábito” (nas palavras de Darwin) - presente e importante, mas, não, o agente universal que Lamarck “parece atribuir a todas as adaptações na natureza” (Darwin, 1872b). É nesse conceito, o de *adaptação*, que está o desacordo fundamental entre Darwin e Lamarck.

Lamarck realmente via a evolução seguindo um plano progressivo inerente, que podemos considerar como a metade “estruturalista” da evolução lamarckiana. Mas esse plano, ainda que importante, estaria virtualmente inacessível à investigação direta (apenas pela contemplação das diferenças de organização entre os grandes grupos), pois as formas efetivas encontradas na natureza estão sendo incessantemente modificadas pelas *condições de existência* dos organismos, o lado funcionalista e mais conhecido do lamarckismo. Há uma

³⁹ Muitos de nós já vimos, em manuais didáticos de biologia, a história do “pescoço da girafa”, como ilustração do “erro” de Lamarck e o “acerto” de Darwin. No texto explicativo quase idêntico desses manuais, o longo pescoço da girafa lamarckiana foi adquirido pelo hábito de esticá-lo em sucessivas gerações, ao passo que a girafa darwiniana corretamente ganhou seu pescoço através da seleção natural. Uma metáfora zoológica tão interessante pela sua universalidade quanto pela inexatidão histórica. A história da girafa faria mais sentido a) se a “herança dos caracteres adquiridos” não fosse uma heresia comum aos dois naturalistas; b) se Lamarck (1809) houvesse alguma vez o usado o pescoço da girafa para defender seu mecanismo evolutivo; c) e, se Darwin (1883, publicado originalmente em 1868) não houvesse utilizado o alongamento do pescoço da girafa como um exemplo da evolução gradual e coordenada, e *não* um exemplo da seleção natural. Gould (2003) discute as origens e a disseminação dessa história, e Isabel Roque (2003), uma editora de livros didáticos, usa o mesmo exemplo para discutir as conseqüências da repetição automática de exemplos, sem embasamento nas fontes originais, para a qualidade do material usado em sala de aula.

conservação contínua da correspondência estrutural dos organismos com o meio, “apagando”, para o investigador, as pistas de uma lei progressiva mais geral (ver Lamarck, 1809, e uma discussão em Gould, 2002). Para Lamarck, *toda variação é adaptativa*, levando esse autor inclusive a negar a extinção, pois todas as formas estariam permanentemente mudando em consonância com o entorno. Se vemos uma forma atualmente inexistente no registro fóssil, isso apenas significa que ela tornou-se, hoje, uma outra coisa. Podemos chamar isso de evolução “de um só passo”: as *interações* entre o organismo e seu entorno promovendo continuamente as modificações necessárias para a sobrevivência da linhagem: a linhagem sempre muda, e a mudança é a chave para sua existência contínua.

Em Darwin, a evolução - ou, pelo menos, sob a ação de seu mecanismo principal, a seleção natural - é um jogo de dois passos: primeiro variações aleatórias são lançadas ao tabuleiro e, depois, as que se mostrarem mais aptas na “luta pela sobrevivência” seguem em jogo, sobrevivendo nas gerações seguintes. O que está em discussão nesses dois sistemas evolutivos não é a evolução em si, a “origem das espécies”, mas a *origem das adaptações*, pois para Darwin e Lamarck, e seguindo uma longa tradição ocidental, tais intrincadas correspondências entre forma e função têm de ser explicadas, sobretudo porque é nessa correspondência que se sustentavam os melhores argumentos a favor de criações estáticas. anti-evolutivas. As adaptações eram o que o reverendo William Paley considerou, em sua *Natural theology* (a 12ª edição, mais conhecida, coincidentemente publicada em 1809, ano do nascimento de Darwin e da publicação do *Philosophie zoologique* de Lamarck), produtos de um “artífice inteligente”: se há um relógio, tem de haver um relojoeiro (Paley, 1809).

Tomando a discussão pelo seu lado oposto, nem para Darwin nem para Lamarck suas respectivas causas principais da adaptação - a seleção natural e o “hábito” - são bons critérios para *provar* a própria evolução. Lamarck via a adaptação como um impedimento para observar a regularidade de um progresso evolutivo inerente. E as “maravilhosas adaptações”,

se concebidas - como o eram para Darwin e Lamarck - como correspondências ótimas entre o organismo e o seu contexto de existência, não implicam, por si só, uma história evolutiva. Afinal, o artífice inteligente de Paley podia muito bem ter realizado o mesmíssimo trabalho, e ainda melhor. O melhor indício da evolução para Darwin são as imperfeições históricas: distribuições geográficas peculiares, diversidade desigual de espécies, órgãos ou comportamentos vestigiais, anômalos, sub-ótimos, “reciclados” ou cooptados de usos anteriores para funções atuais (Darwin 1862; Gould and Lewontin, 1979; Gould, 1989). Estruturas e hábitos que nenhum bom arquiteto teria planejado em sua prancheta. Assim, é preciso ver a adaptação não como uma decorrência necessária do pensamento evolutivo, mas um fenômeno a ser explicado por direito próprio, com longa estirpe no pensamento ocidental. Inversamente, é pelas diferentes apropriações do conceito de adaptação que podemos perceber diferenças fundamentais entre sistemas explicativos da evolução disponíveis.

Lamarck foi mais importante para o estudo da biologia do que um mero precursor do pensamento evolutivo (ou, pior ainda, um precursor equivocado, como é em geral descrito pela literatura neodarwinista). O naturalista francês ofereceu a primeira solução para a controvérsia que percorreu todo o século XVIII, sobre as duas facetas contraditórias da biologia cartesiana - a fisiologia e o desenvolvimento (ver Pichot, 1994; e parte 1.2.2 deste trabalho) - em um programa que inaugurou a biologia como uma ciência unificada. Nesse contexto, a própria “transmutação” das espécies é um tópico, e não, o tema, de *Philosophie zoologique*, ainda que não seja nenhuma coincidência que tanto Lamarck quanto Darwin tenham tido a importância que tiveram para a biologia apoiados em suas respectivas proposições de sistemas explicativos que incluíam a evolução.

A diferença entre Lamarck e Darwin não é (apenas) um artefato de uma história contada do ponto de vista dos vencedores. Há as continuidades já comentadas até aqui, mas, também, uma ruptura decisiva. Darwin deu o passo necessário de concluir a revolução

lamarckiana na biologia, de separação radical entre o mundo vivo e o mundo não-vivo, em que as mesmas leis físicas e eternas se aplicam de modo totalmente distinto a um e outro objeto. Em Lamarck, isso se deu com a transferência da “força vital” - antes necessária para os adeptos de uma *fisiologia* não-cartesiana - da própria matéria constituinte do vivo para a sua *organização*, ou seja, a propriedade viva emerge da própria condição de se-estar-vivo, possibilitando o tratamento mecanicista tanto da fisiologia quanto do desenvolvimento (Lamarck, op. cit.; discussão em Pichot, op. cit.). Karl von Baer (“sobre quem todo zoólogo sente o mais profundo respeito”, diz Darwin, 1872b), o grande embriologista do século XIX, é um exemplo do tratamento mecanicista do desenvolvimento, tributário a Lamarck e em nítido contraste tanto com os epigeneticistas quanto com os preformacionistas do século XVIII.

Em Darwin, a ruptura se deu com um passo epistemológico distinto, de separação entre organismo e meio, entre processos “internos” e “externos” (Lewontin, 2000), o que levou à reinterpretação do processo evolutivo como uma consequência indireta da atividade orgânica. Ainda que Darwin houvesse enfatizado a importância das interações, sob o epíteto de “luta pela existência”, elas ficaram operacionalmente tolhidas entre os processos internos - a variação aleatória - e processos externos independentes - as demandas ambientais - agindo seletivamente, ou seja, impelindo direcionalmente a mudança. Nesse quadro, mesmo com uma teoria de herança do tipo lamarckiano, a seleção natural previne a incorporação de circunstâncias externas ao organismo: a cada geração, a seleção natural favorece os “mais aptos” para aquelas circunstâncias particulares. É um quase-paradoxo no sistema darwiniano original, que só foi totalmente resolvido com a síntese neodarwinista, através da alienação completa entre o exterior (ambiente) e o interior (genes) do organismo, como um reforço adicional ao nosso já profundo comprometimento com a distinção entre uma *nature* e um *nurture*. As próprias interações só podem ser vistas como uma articulação momentânea, vagamente relevante, entre duas instâncias propriamente causais e operacionalmente distintas.

As alternativas a um sistema assim - se é que queremos tratar dos processos interacionais orgânicos como um sistema interessante em si mesmo, e *essa* é a proposta do presente trabalho - são de três tipos: abandonar por completo o conceito de adaptação; utilizar esse conceito em um contexto totalmente distinto de sua apropriação pelo programa neodarwinista; ou adotar como explicação mecanismos evolutivos alternativos ou paralelos à seleção natural e à adaptação diferencial. Essas três alternativas estão disponíveis em abordagens biológicas mais ou menos recentes, que podemos reunir sob o rótulo provisório de uma visão dialética, estrutural e sistêmica da relação organismo-meio. Máquinas Rube Goldberg legitimadas pelas contingências do próprio curso de sua operação.

3.2 O biólogo dialético e a construção de nichos

Para o geneticista Richard Lewontin (2000), no novo contexto darwiniano, a metáfora da adaptação ganha novos contornos. Há um mundo lá fora, independente e prévio ao organismo, ao qual esse último deve se conformar. Diz Lewontin (op. cit):

Muitas metáforas têm sido evocadas para essa relação entre ambiente e meio independentes. O organismo propõe e o meio dispõe. O organismo faz conjecturas, o meio as refuta. Na forma atual mais popular na literatura técnica de estudos evolutivos, o meio coloca problemas e o organismo arrisca soluções aleatórias. Numa estrutura conceptual assim, a metáfora da adaptação é de fato apropriada. Adaptação é literalmente o processo de adequar um objeto a uma demanda preexistente⁴⁰.

⁴⁰ *Many metaphors have been invoked for this relation between independent environment and organism. The organism proposes and the environment disposes. The organism makes conjectures and the environment refutes them. In the most popular current form in the technical literature of evolutionary studies, the environment poses problems and the organism throws up random solutions. In such a conceptual structure the metaphor of adaptation is indeed appropriate. Adaptation is literally the process of fitting an object to a preexisting demand.*

Apesar de concordar com Lewontin que a ruptura intelectual de Darwin com um “holismo” tradicional é responsável pelo novo aparato conceitual em torno de adaptação, sugiro que foi a formalização da seleção natural agindo sobre pacotes genéticos mendelianos, empreendida pela genética de populações e pela síntese neodarwinista, que relegou o tratamento das operações e ações efetivas do organismo à irrelevância científica. Como diz o próprio Lewontin (2000), *fitness*⁴¹ e “valor adaptativo” tornaram-se modernamente “termos técnicos para a probabilidade numérica de sobrevivência e taxa de reprodução de um genótipo ou fenótipo [expressão dos genes no organismo]”. Ou seja, a explicação da evolução de uma linhagem é a medida de aptidão média do genótipo (ou das características fenotípicas, mas essas são consideradas apenas “expressões” da base genética) dos indivíduos em uma população, e, não, o produto histórico das relações particulares organismo-organismo e organismo-meio que se estabelecem naquela população.

Lewontin (op. cit.) segue salientando o caráter, na moderna investigação evolutiva, de uma busca por *explicações adaptativas*. Essas podem tanto tomar a forma da investigação das soluções orgânicas para os problemas colocados pelo ambiente, quanto a forma da “engenharia reversa” do organismo: dadas as estruturas ou comportamentos observados, investigar quais seriam os problemas para os quais tais soluções foram concebidas. É como se, observando nossa máquina Rube Goldberg, inferíssemos tanto “lembrar de postar a carta” a partir daquele arranjo particular de mecanismos, quanto, inversamente, inferir o arranjo ótimo de tal finalidade (o que dificilmente levaria-nos de volta a uma máquina Rube Goldberg particular). A teleologia - a importância das causas finais - não apenas sobreviveu nos estudos evolutivos atuais e hegemônicos, como gerou a peculiar concepção de uma teleologia reversa: dada uma finalidade, tem de haver um percurso ótimo que cumpra tal finalidade.

⁴¹ As traduções de *fitness*, e *fit(test)* como, respectivamente, “aptidão” e “(mais) apto”, em português, não preservam o conceito subsidiário darwinista de adaptabilidade. Muitos textos de língua não-inglesa mantêm os termos no original, especialmente *fitness*, que é um termo técnico, uma medida de “aptidão” (ou adaptabilidade), na literatura da genética matemática de populações e outras disciplinas inspiradas no tratamento algorítmico da evolução (Lewontin, 1997b; Dennet, 1998; Lewontin, 2000; Magalhães, 1998; Ruiz y Ayala, 2002).

Assim como valores numéricos relativos de *fitness* oferecem-nos uma imagem do organismo como um conjunto de propriedades que se ajustam (ou não se ajustam) a um ambiente externo e independente, os conceitos correspondentes de ambiente, meio e, em particular, a metáfora do *nicho ecológico* (Lewontin, op cit.; Krebs e Davies, 1996), fazem referência a esse espaço externo, dotado de lacunas prévias, que podem ou não ser preenchidas pelos organismos. Esse aspecto da evolução pós-síntese nos mostra, ao mesmo tempo, como praticamente todas as outras áreas da investigação biológica, mesmo aquelas supostamente não endereçadas ao estudo particular da evolução, incorporam essas metáforas como uma implicação lógica. Em seu livro *Introdução à ecologia comportamental*, John Krebs e Nicholas Davies deixam bastante claro que os processos interacionais do organismo são secundários à adaptação neodarwinista. Dizem os autores:

O livro é sobre o valor de sobrevivência do comportamento. Chamamos esse assunto de “ecologia comportamental” porque a maneira como o comportamento contribui para a sobrevivência depende da ecologia.
(Krebs e Davies, op. cit.)

Mas, se o interesse é o “valor de sobrevivência do comportamento”, porque usar o termo “ecologia”, em primeiro lugar? Afinal, a ecologia trata do contexto das relações orgânicas, e, não, da adaptação relativa⁴². Essa aparente contradição não preocupa os autores, pois eles partem de três pressupostos correlatos (o terceiro reforça minha tese da diferença crucial entre os sistemas darwiniano e neodarwinista): 1) “comportamento” só tem interesse científico em termos de sua contribuição para a sobrevivência ou sucesso reprodutivo do organismo; 2) inter-relações orgânicas devem ser abstraídas em termos da viabilidade do

⁴² Há um motivo mais formal para o nome da obra do que o explicitado pelos autores. Ecologia comportamental é um dos campos que veio substituir a *sociobiologia* de Edward O. Wilson (o outro é a psicologia evolutiva) após as controvérsias geradas por esse nome (de Waal, 2001). John Krebs, sete anos após a publicação do livro (a publicação original é de 1981), foi o primeiro presidente da International Society for Behavior Ecology (ISBE), que conta desde então com uma revista especializada própria (ver o site da ISBE: <http://web.unbc.ca/isbe/> - obs: o site não consta da Bibliografia deste trabalho).

organismo em um meio externo, independente e prévio; e 3) genes codificam a síntese de proteínas, proteínas regulam o desenvolvimento do sistema nervoso e de tudo o mais, e, portanto, os genes determinam o comportamento (Krebs e Davies, op. cit.)⁴³, o que lança nova luz sobre os pressupostos 1 e 2. Em suma, *nature* existe antes e é a causa de *nurture*.

Há um segundo papel atribuído à “luta pela existência” disponível e importante desde Darwin, que propositalmente deixei de fora no capítulo 2 (pois ali eu queria enfatizar a importância atribuída por Darwin às interações efetivas, em contraste com a posterior abstração neodarwinista), mas que neste momento é preciso abordar. Em *The dialectical biologist*⁴⁴ (1985), Richard Levins e Richard Lewontin nos dizem que o mecanismo suficiente para uma evolução por seleção natural está contido em três proposições: 1) há variação de estruturas e comportamentos entre os membros de uma espécie; 2) essa variação é, em parte, herdável, de modo que a progênie assemelha-se aos pais em uma ou mais daquelas estruturas e comportamentos; e 3) variantes diferentes reproduzem-se em taxas e quantidades diferentes, ou seja, há sucesso reprodutivo diferencial.

Os três princípios também são *necessários* para a seleção natural, pois basta que não haja variação ou herança para tornar irrelevante a sobrevivência diferencial em um mundo de variações aleatórias a cada geração. Em nenhum desses três princípios, considerados pelos autores (Levins and Lewontin, op. cit.; e também por mim) necessários e suficientes para a seleção natural, há qualquer menção à adaptação. Darwin adicionou a adaptação diferencial, de um lado porque, como já sugeri, eram as “maravilhosas adaptações” que Darwin queria explicar. E ainda porque, segundo Levins and Lewontin (op. cit.), a “luta pela existência” (o conjunto de ações dos organismos) deveria ser um corolário de uma população crescendo

⁴³ Esse terceiro pressuposto consta na obra de Krebs e Davies como uma “tradução” da seleção natural de Darwin na linguagem moderna de genes. Não há nenhuma menção a como (e se) essa versão *muda* o sistema explicativo darwiniano original.

⁴⁴ No prefácio, os autores dizem ter descartado chamar o livro *Dialectical biology* por não se tratar de um projeto coerente, mas um apanhado de capítulos que refletem um mesmo modo de pensar. No entanto - e tenho dúvidas que isso tenha escapado a Levin e Lewontin - *The dialectical biologist* é mais adequado e revelador por remeter as questões abordadas à prática do próprio cientista, e, não, à carta de princípios de uma linha de investigação.

exponencialmente em um mundo de recursos limitados, uma idéia que Darwin assumidamente retirou do economista setecentista Thomas Malthus (Darwin, 1887). Apenas nesse contexto faz sentido falar em *valores relativos de adaptação* como uma explicação do sucesso também diferencial dos organismos na composição de suas linhagens.

The dialectical biologist - e uma variedade de outros textos de Richard Lewontin (Lewontin, 1991, Lewontin, 2000; Lewontin, 1997b; Lewontin, 2001) - questiona a validade de um “mundo físico alienado” (Levin and Lewontin, op. cit.) dos processos interacionais dos organismos como uma postura investigativa iluminadora dos fenômenos da variação, mudança e conservação dentro e entre as linhagens. A separação darwiniana original entre processos internos e externos, talvez tenha sido um passo importante no desenvolvimento da biologia moderna, como uma continuidade da revolução lamarckiana na ruptura com um “holismo obscurantista que mesclava o orgânico e o inorgânico em um todo não analisável” (Lewontin, 2000). Mas essa nova tradição tornou-se, hoje, um entrave para a abordagem de sistemas complexos como, eu acredito, é tanto o caso das relações organismo-organismo e organismo-meio quanto dos percursos históricos por que esses sistemas atravessam.

De fato, a investigação das propriedades causais de partes e características de processos internos e externos independentes é uma reprodução dos comprometimentos ontológicos reducionistas do século XVI, em que: 1) “há um conjunto natural de unidades ou partes de que o sistema inteiro é feito”; 2) “essas partes são homogêneas em si mesmas”; 3) “as partes são ontologicamente prioritárias ao todo” (ou seja, têm propriedades intrínsecas, cuja soma configura o todo); e, finalmente, 4) “as causas são separadas dos efeitos, sendo as causas propriedades do sujeito e os efeitos propriedades dos objetos”, ou seja, ainda que haja alimentação recursiva dos efeitos sobre as causas, permanecem desambigüizados a fonte causal e o seu objeto (Levin and Lewontin, op, cit.). Então, mais do que tornar o organismo um objeto da ação causal de forças internas e externas, é a própria separação entre sujeito e

objeto que une as epistemologias reducionistas da biologia evolutiva neodarwinista e de seus precursores seiscentistas.

Em contraste, em uma abordagem dialética, os sistemas são considerados internamente heterogêneos em todos os níveis, significando, não que sejam compostos de unidades naturais fixas, mas que a divisão do todo em partes irá variar e depender do aspecto particular do todo que está sendo considerado (Lewontin and Levins, op. cit.). Assim, uma “unidade evolutiva” não apenas ela mesma evolui, como a integração dessa unidade escolhida (o gene, o genótipo, uma estrutura particular, o comportamento), ou sua interdependência, com outras “unidades” também passa por uma deriva histórica que pode, ela mesma, mudar. Isso não significa que tudo pode acontecer ou tudo serve de explicação (a acusação usual contra os “desconstrucionistas”; Dawkins, 2005) mas que a relação dialética entre “parte” e “todo” deve ser levada a sério, e não encarada como uma complexificação desnecessária ou um entrave. Ainda, qualquer abordagem analítica precisa levar em consideração que ela especifica relações particulares do fenômeno observado, ela *fornece* um contexto. É preciso um todo, afinal, para que uma parte seja considerada uma parte.

Um exemplo é a consideração do papel do *ambiente* ou *meio* em um contexto evolutivo. Essa é uma questão crítica para minha proposta de linguagem enquanto interação, pois a observação de qualquer processo interacional pressupõe a existência de pelo menos dois interactantes, em que um deles pode ou não ser considerado como *background*, ou o “meio”, do outro (digo interação em geral, que tanto pode se dar entre dois organismos quanto entre o organismo e o meio não-vivo). Na definição usual em biologia evolutiva, um ambiente existe e muda de acordo com forças externas às linhagens de organismos, e, mudando ou não, coloca alguns problemas que o organismo tem de resolver. Os organismos mais aptos em resolver os problemas sobrevivem, deixam mais descendentes, e a linhagem como um todo “adapta-se”.

Essa visão, segundo Lewontin (2001), possui algumas características paradoxais. Uma é que todas as espécies atuais são consideradas bem adaptadas aos seus ambientes, e, portanto, não haveria motivo para evolução alguma. A resposta usual é que o ambiente está sempre mudando, e a espécie precisa mudar no mesmo ritmo para manter-se em dia com as demandas ambientais. Nessa perspectiva, segue Lewontin, são as mudanças ambientais que governam a taxa de evolução, e faríamos melhor em investigar apenas as dinâmicas do ambiente (e, não, da própria interação ou dos organismos interactantes) para entendermos todo o processo. O outro paradoxo (que, inclusive, explica o primeiro) está na própria dificuldade de definição de ambiente no contexto da “biologia não-dialética”. Para atender o conceito neodarwinista de adaptação, ambientes e nichos ecológicos precisam existir *antes* dos organismos que os ocupam. Mas como definir um ambiente particular, em termos de suas partes físicas, suas características, na ausência de um organismo interactante? Somente reconhecemos um “ambiente”, diz Lewontin (op. cit.), através das próprias atividades dos organismos, e não independente delas. O que é deixado de fora nas concepções ortodoxas de ambiente, portanto, é o reconhecimento que o ambiente de um organismo é o produto dos próprios organismos como uma consequência de suas atividades vitais (o que, como diz Lewontin, é do *conhecimento* de qualquer naturalista).

“Os organismos determinam o que é relevante” (Lewontin, op cit.) em um ambiente, o que é um nicho, seja esse meio orgânico ou não. Por exemplo, em uma mesma floresta com várias características físicas acessíveis a pica-paus e beija-flores, a casca das árvores é determinada pelas atividades do pica-pau como o seu ambiente, bem como as flores são determinadas como um nicho pelas atividades do beija-flor. E com a evolução dos organismos, seus ambientes, necessariamente, mudam. Um exemplo de Lewontin é iluminador. Os animais são envolvidos por uma fina camada de calor úmido, gerado por seu metabolismo. Pequenos ectoparasitas vivem totalmente imersos nessa camada, que, portanto,

constitui sua temperatura e umidade ambientes. Mas se por qualquer motivo esses parasitas aumentam de tamanho, poderão encontrar um ambiente totalmente distinto, mais frio e mais seco, acima do espaço ambiental original (Lewontin, op. cit.).

Além de determinar em suas atividades o que constitui seu ambiente, os organismos interpretam as “informações ambientais” de acordo com suas próprias estruturas (o chocalho da cascavel irá produzir alterações hormonais distintas em mim e em outra cascavel) e, ativamente, alteram as características físicas do “mundo exterior” segundo suas próprias atividades, criando, modificando e consumindo os recursos disponíveis. Ainda, as atividades orgânicas criam o que Lewontin (op. cit.) chama de “um padrão estatístico de ambiente” diferente do padrão no mundo externo. Organismos podem nivelar oscilações ambientais, por exemplo, estocando recursos, ou mudando a postura corporal ou a fisiologia para regular oscilações de temperatura (ou, ao contrário, promover variações ambientais em situações de estabilidade indesejada). Mesmo uma lei física tão geral quanto a gravidade é vivida de modo diferente por organismos de diferentes tamanhos (ou virtualmente não vivida, como é o caso de seres microscópicos como as bactérias) e, novamente, uma evolução orgânica pode colocar uma linhagem em uma situação completamente diferente de viver a gravidade.

Exemplos como os listados acima foram reunidos em uma formulação teórica coerente, conhecida como *niche construction* (Odling-Smee, Laland and Feldman, 1996; Laland, Odling-Smee and Feldman, 2000; Laland, Odling-Smee and Feldman, 2001), cujo principal expoente é o biólogo Kevin Laland, da Universidade de St. Andrews. Não coincidentemente, Laland trabalha também com aprendizado social em organismos não-humanos e evolução cultural, todos temas ligados a sistemas não-genéticos de conservação inter-geracional. Um desenvolvimento recente, ou uma decorrência, da proposta de *niche construction*, além da substituição do conceito de adaptação pelo de construção, é a incorporação do ambiente construído no patrimônio trans-geracional de uma linhagem de organismos.

Uma das conseqüências da relação dialética entre organismo e meio é que a configuração presente do ambiente de um organismo deve-se, em boa parte, à sua história de relações com gerações passadas. Organismos ajudam a transformar, melhorar, ou degradar os ambientes futuros com conseqüências interessantes, até fatais, para seus descendentes, como é o caso de árvores que crescem barrando a iluminação necessária para o desenvolvimento de suas próprias sementes. Ou seja, os descendentes herdaram (sem aspas) as condições de existência de seus antepassados diretos ou distantes - o que é chamado por Laland e outros autores de “herança ecológica” (Laland, Odling-Smee and Feldman, 2001; Sterelny, 2001).

O conceito de herança ecológica permite-nos visualizar uma dimensão da evolução com fortes características lamarckianas. Em relação à cultura - principalmente a humana - diz-se comumente que seu modo de conservação trans-geracional é lamarckiano, com transmissão dos caracteres adquiridos, em oposição à evolução orgânica, em que prevalece o dogma central da biologia (a informação flui do gene para o soma, nunca ao contrário). A partir do momento que consideramos cientificamente relevante a participação ativa dos organismos na construção do seu ambiente, não apenas a cultura pode ser adquirida em uma geração e herdada pela seguinte, mas também a totalidade das condições de existência de um organismo. Ou, reconceptualizando essas categorias tradicionais, cultura e constituição biológica não são entidades alternativas no modo de vida de um organismo. A adoção de uma biologia dialética e da proposta de *niche construction* é instrumental na tarefa a que me proponho neste trabalho, graças ao seu modo dinâmico de abordar as relações orgânicas. Seguindo a sugestão de Levin e Lewontin (1985), a descrição da linguagem como “parte” do sistema de relações do organismo, não precisa ser considerada como um objeto natural fixo, mas dependente dos vários níveis em que esse sub-sistema interage dialeticamente com seus diferentes “todos”: o contexto do desenvolvimento do organismo e as redes de interações de que o organismo participa em suas comunidades historicamente constituídas.

3.3 DST: evolução de sistemas ontogênicos

A interação dialética entre a parte e o todo, a importância do contexto na descrição de um fenômeno e a crítica da distinção entre sujeito e objeto não são proposições de uma epistemologia unitária. Devem antes ser vistas como um conjunto de reações a uma longa tradição em ciência, o reflexo de uma insatisfação crescente com a falência ou simplesmente a parcialidade de abordagens reducionistas em várias áreas do conhecimento, como a psicologia, a lingüística e os estudos cognitivos. Na biologia evolutiva, abordagens diversas, estruturalistas, hierárquicas, sistêmicas, têm sido propostas com diferentes ênfases para dar conta das questões tradicionalmente postas de lado pela ortodoxia neodarwinista.

Por um lado, essa diversidade de abordagens em diferentes disciplinas, reunidas sob um mesmo propósito de ruptura epistemológica com um quadro tradicional, revelou-se um estímulo para minha proposta de um tratamento biológico da linguagem, permitindo um maior trânsito entre as áreas de conhecimento envolvidas. Por outro lado, os diferentes sistemas teóricos, mesmo quando considerados nos campos mais restritos da biologia evolutiva e do desenvolvimento, e mesmo quando considerados apenas em seus pontos de interseção como abordagens não-reducionistas, divergem em questões importantes que dificultam meu comprometimento irrestrito com apenas um deles.

Um ponto importante de divergência é justamente o conceito de adaptação, graças principalmente ao “entulho epistemológico” que esse conceito guarda de sua apropriação pela perspectiva neodarwinista. Como já comentei, abandoná-lo é apenas uma entre outras alternativas. Dos três sistemas teóricos de que vou me beneficiar aqui - além da já comentada abordagem de *niche construction* - o primeiro segue Lewontin e Laland na substituição do conceito de adaptação pelo de construção, que é a teoria dos sistemas em desenvolvimento; o segundo utiliza adaptação como um conceito pré-darwiniano (ou lamarckiano) de condição

orgânica invariante, um *sine qua non* da própria existência do organismo, a Biologia do Conhecer; e, o terceiro, retém a conceituação neodarwinista de adaptação mas restringe seu alcance como apenas uma entre outras razões para a mudança e a conservação evolutivas, a teoria hierárquica, ou “pluralista” da evolução de Stephen Jay Gould. Talvez o grande ponto de interseção das três proposições seja uma abordagem estrutural ou sistêmica de seus objetos de investigação, o que permite, senão uma convergência de suas aplicações do conceito de adaptação (o que é impraticável), ao menos uma convergência das *razões* que levaram esses diferentes sistemas teóricos a adotar seus respectivos tratamentos do termo.

A teoria dos sistemas em desenvolvimento (*developmental systems theory*, ou DST), propõe uma abordagem “interacional-construtivista” tanto da *filogenia*, o percurso histórico trans-geracional, quanto da *ontogenia*, o desenvolvimento do organismo-indivíduo. A ênfase da DST na importância dos processos ontogênicos na construção do organismo inverte a relação tradicional entre filogenia e ontogenia, em que a segunda é vista como mera “expressão fenotípica seqüencial”, programada pela herança genética estabelecida na primeira. A DST questiona o dogma central da biologia, em que há um fluxo unidirecional de informação, do-genótipo-ao-fenótipo, e propõe que os genes são partes integrantes do sistema orgânico em desenvolvimento, e, não, moléculas mestras. Na DST, ontogênias individuais são “ciclos de contingência” (Oyama, Griffiths, and Gray, 2002), em interação recursiva com a linhagem a que pertencem. Isso significa que os sistemas ontogênicos participam do processo de construção da linhagem *enquanto sistemas ontogênicos* (e, não, como confederações de genes). Evolução, para a DST, é evolução de sistemas em desenvolvimento, em contraste com a descrição da evolução como mudança na frequência de genes em uma população, popularizada pela síntese neodarwinista. Cada sistema ontogênico desenvolve-se *em sua particularidade* de modo contingente com suas próprias relações com o meio e outros organismos, e *em sua regularidade* através da reprodução e conservação dos modos de

relação da linhagem: uma herança sistêmica, não apenas genética (Oyama, 2000; Oyama, 2000b). Como na proposta de *niche construction*, portanto, mais é herdado na perspectiva da DST do que sonha a filosofia da genética matemática de populações.

Apesar de carregar o nome de teoria, esse *status* da DST é relativizado por seus próprios proponentes como “uma perspectiva teórica geral do desenvolvimento, da herança e da evolução” (Oyama, Griffiths, and Gray, op. cit.). Assim como sugeri para o conjunto das abordagens não-reducionistas em biologia, a DST é tributária de pesquisadores mais ou menos independentes, insatisfeitos com as dicotomias tradicionais da biologia evolutiva e do desenvolvimento. No caso, insatisfeitos principalmente com o uso generalizado dos conceitos de *inatismo* e de *instinto*. As influências mais importantes, além do geneticista Richard Lewontin, vêm de psicobiólogos (Gottlieb, 2001) e estudiosos das bases desenvolvimentais do comportamento, como os psicólogos Zing-Yang Kuo e Daniel Lehrman (Oyama, Griffiths, and Gray, op. cit.).

A história dos precursores da DST confunde-se com as origens modernas da controvérsia sobre comportamentos serem inatos ou adquiridos, e sobre a validade dessa distinção. Esse é um tópico que sobrevive ainda hoje em disciplinas como a lingüística, a psicologia e a etologia, e nem sempre como controvérsia, mas às vezes como uma pergunta válida. Após o pioneirismo de Charles Darwin e George Romanes na psicologia comparada (Darwin, 1872; Romanes, 1882), alguns autores radicalizaram o discurso evolutivo, utilizando a noção de instinto como um princípio explicativo do comportamento. Segundo Johnston (2001)⁴⁵, autores como William McDouglas fizeram do instinto a base sobre que se assentava *qualquer* comportamento.

⁴⁵ Timothy Johnston diz que Darwin e Romanes inauguraram o uso do instinto “para explicar as capacidades mentais e comportamentais de humanos e não-humanos”. No entanto, esses dois autores insistiam na constituição multifacetária do comportamento, e Romanes, ao contrário de muitos de seus sucessores, até hoje, na psicologia comparada, sustentava um conceito de evolução “fisiológica”, hierárquico e de base não-genética (Romanes, 1882; Romanes and Darwin, 1885; Savage-Rumbaugh, 1994).

Zing-Yang Kuo foi um dos primeiros psicólogos a questionar sistematicamente a noção e o uso generalizado de instinto, nos anos 20, com artigos teóricos e uma série experimentos com o desenvolvimento pré-natal do comportamento em pintinhos. Com isso, Kuo lançou as bases da crítica mais importante da DST ao inatismo. Sugeriu que, até conhecermos em detalhes mecanicistas o que significa dizer que padrões instintivos de comportamento são herdados, o uso desse conceito produz uma “psicologia esgotada” (*a finished psychology*; Johnston, op. cit.). Ou seja, a aplicação do termo inato ao comportamento, sem a devida investigação (rotular com a desculpa de explicar), barra pesquisas futuras sobre os processos ontogênicos do comportamento (Kuo, 1967).

Dos anos 30 até o início dos anos 50, os dois investigadores mais reverenciados no campo da etologia, Konrad Lorenz e seu aluno, Nikolaas Tinbergen, escrevem uma série de artigos em que praticamente fundam a disciplina em termos modernos (Lehrman, 1953; de Waal, 2001). Nesses artigos, os autores desenvolveram suas explicações inatistas para o comportamento. O comportamento, notadamente os *padrões fixos de ação*, baseava-se na existência de *mecanismos inatos de liberação* das condutas estereotipadas, ativados pelo estímulo adequado que teria apenas a função de fazer exprimir algo que “já está lá” (Lehrman, op. cit.; Johnston, 2001; é notável a semelhança com o LAD, *language acquisition device*, e o PLD, *primary linguistic data*, postulados anos depois na lingüística; Chomsky, 1965; Lightfoot, 1999).

Em 1953 é publicado um artigo do psicólogo do desenvolvimento Daniel Lehrman, em que o autor opõe-se firmemente á psicologia nativista de Lorenz e Tinbergen, e renuncia a postura geral assumida mais tarde pela DST. Lehrman questiona o valor heurístico de termos como “inato”, “herdado” e “instintivo” e pergunta-se se esses termos referem-se a categorias “definíveis, definidas e delimitadas” (Lehrman, 1953) de comportamento. O autor questiona - como havia feito Kuo - a utilidade da afirmação de que um comportamento é inato, ou a

medida em que essa afirmação ajuda a esclarecer a origem e a natureza do comportamento. Reportando experimentos de Kuo e de outros pesquisadores, Lehrman expõe os precursores ontogênicos e contingentes de comportamentos estereotipados, constantes na forma, que aparecem em animais criados em isolamento e desenvolvem-se em animais impedidos (pelos cientistas, claro) de praticá-los. Todos critérios de Tinbergen e Lorenz para considerar um instinto, instinto (Lehrman, op. cit.). A análise de Lehrman do “instinto” de bicadas em galinhas e do “instinto” maternal em ratos são particularmente iluminadores (é uma pena Lehrman nunca ter se voltado para o problema da linguagem, talvez por não imaginar haver lingüistas que considerassem esse modo de relação um instinto).

A teoria dos sistemas em desenvolvimento pode ser vista como uma versão, ampliada e mais articulada, desse artigo específico de Lehrman. Apesar dos detalhes das teses originais de Konrad Lorenz não serem mais moeda corrente entre os etólogos, isso não quer dizer que as questões da DST sejam igualmente “datadas”. A controvérsia Lehrman-Lorenz em etologia lembra a de Chomsky-Skinner, apenas seis anos depois (Skinner, 1957; Chomsky, 1959; ver também páginas 31-32 na Introdução deste trabalho), com a diferença que a crítica de Lehrman não impediu a continuação e mesmo o fortalecimento do conceito de determinação biológica nas ciências do comportamento e do desenvolvimento. O artigo de Chomsky, ao contrário, inspirou todo um desenvolvimento posterior da lingüística (curiosamente, também defendendo o inatismo e atacando o “comportamento verbal”, e, coincidentemente, no mesmo ano em que as bases genéticas da evolução eram celebradas com os 100 anos do *Origem das espécies*; ver parte 2.1.2 deste trabalho).

Se “teoria” não é um bom título para a DST, os dois outros componentes do nome, “sistemas” e “desenvolvimento”, resumem com adequação os interesses e a importância dessa abordagem do organismo e de seus percursos históricos. A crítica de Lehrman ao conceito de instinto - baseada no desenvolvimento - está ligada à outra semelhança de seu artigo com a

DST, que é a abordagem *sistêmica* do organismo. Lehrman não usa esse termo, nem o vocabulário comum à linguagem de sistemas, mas seu artigo contém os elementos mais importantes do pensamento sistêmico atual e da DST (Johnston, op. cit.). Entre eles, o repúdio à distinção entre comportamentos, ou partes do comportamento, inatos e adquiridos, por reconhecer que não se pode isolar unidades de comportamento da constituição histórica da fisiologia e da anatomia orgânicas.

Uma das inovações mais radicais introduzidas por Darwin, e uma das razões para o seu sucesso, foi a substituição de um modelo de evolução *transformacional* (como o de Lamarck) por um modelo *variacional* (Oyama, 2000b; Lewontin, 2000). No primeiro, de inspiração platônica, um conjunto de objetos muda porque cada um de seus elementos sofre mudança: há uma lei interna ao sistema a que todos esses elementos estão sujeitos. No segundo modelo, há variação entre os elementos, e o sistema muda como um todo se, num segundo momento, a *proporção* entre esses variados elementos é diferente (através da sobrevivência diferencial das variantes). Uma das propostas da DST é que deveríamos abandonar um modelo unicamente transformacional também para o desenvolvimento, que impede o estudo de suas propriedades variacionais, uma preocupação semelhante à de Kuo e Lehrman sobre uma “psicologia esgotada” do desenvolvimento: como a evolução, o desenvolvimento não é controlado por uma regra interna inflexível⁴⁶, e pode ser estudado em seus percursos particulares.

A grande referência da teoria dos sistemas em desenvolvimento é, sem dúvida, a psicóloga Susan Oyama. Em sua obra seminal, *Ontogeny of information* (2000), Oyama lança as bases dessa abordagem. Patrick Bateson - sobrinho-neto de William Bateson e proponente do “casamento” do desenvolvimento sistêmico da DST com sua iconoclasta versão do “gene egoísta” de Dawkins (ver Bateson, 2001) - diz que “felizmente, não parece mais ser obscuro

⁴⁶ Do mesmo modo, a DST propõe que a evolução também tem aspectos transformacionais, pela ação canalizadora dos sistemas ontogênicos, e não apenas da sobrevivência diferencial, na composição da linhagem (Oyama, 2000b)

para muitos outros referir-se a processos do desenvolvimento como sistemas. A escrita mordaz e eloqüente de Susan Oyama (Oyama, 1985) inspirou muitos outros”⁴⁷.

“Mordaz e eloqüente” resumem bem o texto de Oyama. A autora expõe as armadilhas conceituais que criamos para nós mesmos ao falar do organismo como a realização de um programa prévio, ou seja, postular fontes de informação prévias como uma decorrência necessária de observarmos uma organização presente: postular, de regularidades observadas, um agente garantidor dessa regularidade (Oyama, op. cit.). Essa linguagem, a metáfora do plano genético para o desenvolvimento, logo transforma-se em uma descrição habitual de instâncias causais, que, na literatura científica, nada tem de metafórica. Em prefácio à mesma obra, diz Lewontin:

*By 1985, the genetic boa constrictor had totally enfolded embryology in its helical coils. Now, fifteen years later, the helpless victim has disappeared down the molecular maw and its slowly being digested. In the end, of course, the result will be what is to be expected from such a process: a slight enlargement of the body of the consumer and the production of a large amount of fecal matter*⁴⁸.

(Oyama, op. cit.)

De fato, ainda hoje, o campo de investigação conhecido como “biologia do desenvolvimento” - em um curioso paralelo com a já discutida ecologia comportamental - é dominado por perguntas sobre as bases genéticas do desenvolvimento, ainda que esteja cada vez mais evidente que, mesmo no nível molecular, os processos orgânicos são contingentes e interacionais de cima abaixo (Keller, 2000). Se a complexidade e a interatividade no desenvolvimento são tão patentes para o investigador, desde, pelo menos, as disputas entre

⁴⁷ *Fortunately, it no longer seems obscure to many others to refer to developmental processes as systems. Susan Oyama’s witting and eloquent writing (Oyama, 1985) has inspired many others.* (Bateson, 2001). A versão que uso aqui, com prefácio de Richard Lewontin, foi publicada em 2000, mas a obra é, originalmente, de 1985.

⁴⁸ Decidi manter o texto em inglês para preservar as engenhosas imagens de Lewontin. *Boa constrictor* é o nome científico da jibóia. Em português teríamos conseqüências interpretativas não menos adequadas ao juntar os adjetivos “boa” e “constritora” para uma imagem dos processos ontogênicos sendo “enrolados” por uma linguagem de determinismo genético simplificador, boa para um programa investigativo, sufocante para outro.

epigeneticistas e preformacionistas há 300 anos, porque manter a linguagem de genes fazendo corpos?

Richard Dawkins diz que a metáfora do plano genético (ou da “planta”, como diz o autor), é uma caricatura do biólogo evolucionista (Dawkins, 2005). Para Dawkins, não há realmente uma planta indicando como construir corpos, pois os genes não têm correspondência um-a-um com as estruturas ou comportamentos particulares, a genética do saco-de-feijão, tal como criticada há muito por Ernst Mayr (1998). Devemos ver o genótipo como uma receita para fazer corpos. Assim, se dermos um carro para um engenheiro, ele poderá reproduzir a planta, mas se dermos um elaborado prato para um *chef*, não há como ele reconstruir a receita. Ou seja, ainda que não possamos reconstituir o genoma a partir das características do organismo, isso não quer dizer que não *haja* uma receita (Dawkins, op. cit.).

A metáfora de Dawkins baseia-se na crença em mundo regido pelo dogma central, ou a direção da informação do-DNA-ao-corpo. Patrick Bateson (op. cit.) nos oferece outra metáfora culinária que expõe ao menos a possibilidade de Dawkins estar fazendo a pergunta errada sobre o que está envolvido na constituição de um organismo. Se usamos manteiga em vez de margarina, o gosto do bolo pode ficar diferente, *desde que mantidos constantes os outros ingredientes e o modo de cozinhar*. Basta outras combinações de ingredientes e uma outra prática culinária para que a diferença de gosto desapareça. A mudança surge quando desviamos nosso olhar da receita para “o ato de fazer o bolo”, a “natureza multicausal e condicional do desenvolvimento” (Bateson, op. cit.). A metáfora da receita é válida em uma confortável aplicação do *ceteris paribus* ao desenvolvimento, mas tudo o mais *não é invariável* nos processos ontogênicos, tornando no mínimo parcial especificar fontes privilegiadas de informação. Outro desafio de Patrick Bateson ao genocentrismo é sua apropriação da frase anti-Weissman de Samuel Butler sobre ovos e galinhas: “um passarinho é o modo de um ninho fazer outro ninho” (Bateson, op. cit.). Uma asserção plena de sentido,

bastando centrarmos nossa pergunta em quais seriam as vantagens, *para o ninho*, do desenvolvimento e das interações dos organismos envolvidos em sua construção e utilização.

Nem o gene nem o ovo (e nem o ninho, é claro) são bons guias para atribuições causais. A atenção dada pela DST aos processos efetivos dos sistemas ontogênicos permite-nos investigar as conseqüências evolutivas desses processos: os modos de relação do organismo são efetivos construtores de suas próprias condições de existência, não resultados passivos. “*Nature*” - na conceituação da DST (Oyama, 2000b) - “as características que definem um organismo em um dado momento, não é genotípica (...) mas fenotípica.” E “*nurture*”⁴⁹ (as interações de desenvolvimento em todos os níveis) é tão crucial para caracteres típicos quanto para os atípicos, formativa tanto dos caracteres universais quanto dos variáveis...”. A natureza é o *produto* dos processos de interação, não sua causa, ainda que essa natureza fenotípica e ontogênica permita a continuidade e apenas certos modos de interação. Uma aplicação coerente da inescapável recursividade em uma visão sistêmica.

Lewontin lembra-nos que certas perguntas podem ser deixadas de lado simplesmente por serem consideradas “muito difíceis”, e cientistas fazem as perguntas que podem responder (Oyama, op. cit.). Essa é uma interessante visão da interação recursiva entre o cientista, seu contexto e seu objeto de estudo, que, se levada a sério, o investigador deveria torná-la explícita nas metáforas escolhidas para fazer referência às relações orgânicas. Afinal, o cientista *é* um organismo, e, portanto, supostamente deveria fazer aquilo que ele diz que os organismos fazem. Essa reflexão foi, de fato, incorporada ao sistema teórico da Biologia do Conhecer.

⁴⁹ Tenho mantido o termo original *nurture*, não só para preservar a eufônica oposição a *nature* - natureza - em inglês, mas para evitar sua tradução parcial pelos termos “nutrição”, “cultura”, “aprendizado” ou “ambiente”, todos envolvidos nas oposições conceituais tradicionais a uma natureza biologicamente determinada.

3.4 Biologia do Conhecer: “tudo é dito por um observador”

3.4.1 *Aquí lo único peligroso que hay es la poesía*⁵⁰

Em 1971, um amigo do biólogo chileno Humberto Maturana havia redigido uma tese sobre Don Quixote, e dizia-lhe que o dilema do cavaleiro da triste figura era escolher entre o caminho das armas - a *práxis* - e o da literatura - *poiese*. Maturana entusiasmou-se com o termo: era esse o nome que devia dar ao processo de auto-produção que caracteriza os seres vivos, *autopoiese*. Uma amiga, professora de filosofia e conhecedora do grego, disse porém que não, o correto seria *autopráxis*. “Como era eu quem estava inventando, a palavra terminou sendo mesmo *autopoiese*” (Maturana, 1997; grifo do autor).

Uma dificuldade de se ler Maturana - principal expoente da escola chilena da Biologia do Conhecer, ao lado de Francisco Varela - é o reduzido diálogo, ao menos explícito, que esse autor mantém com outras tradições do pensamento biológico. Nos textos de Maturana é raro encontrarmos uma referência, e ficamos com a impressão que tudo parece acontecer porque o autor “estava inventando”, como na história de sua conversa sobre os termos gregos. Mas é só impressão. As raízes epistemológicas da Biologia do Conhecer podem ser encontradas no movimento da segunda cibernética, nascida nas conferências Macy, em Nova York, de 1946 a 1953 (uma boa análise das conferências pode ser encontrada no livro de Jean-Pierre Dupuy, 1995). As discussões entre estudiosos tão diversos quando engenheiros, biólogos, antropólogos, lingüistas, matemáticos, psicólogos e físicos levaram à criação do novíssimo campo das ciências cognitivas. A ênfase da segunda cibernética, em oposição à abordagem cognitivista também nascida das conferências Macy de, por exemplo, Chomsky e Fodor

⁵⁰ Frase de Pablo Neruda ao ter sua casa revistada pelas forças armadas do ditador Augusto Pinochet, em 1973.

(Fodor, 1996; Gardner, 1996) era a coerência interna, ou autonomia, de organismos e outros sistemas complexos.

Recuperando um tema discutido desde o início das conferências Macy, a recursividade e os processos de *feedback* ou auto-alimentadores em “máquinas inteligentes”, os cibernéticos chegaram à noção de circularidade causal, a base da proposta de *fechamento operacional* da futura Biologia do Conhecer. Um aspecto dessa abordagem sistêmica é que a relações de sistemas biológicos com o ambiente devem ser vistas como *perturbações*, e, não, fonte de informação, uma decorrência do tratamento do sistema como circular, auto-alimentador. O outro aspecto é a inclusão do papel do observador na análise do fenômeno observado, uma idéia compartilhada por outros cibernéticos⁵¹, como Heinz Von Foester, Ross Ashby e o antropólogo-psicólogo Gregory Bateson (outro parente - um filho - de William Bateson), levando à configuração de uma “epistemologia cibernética” (Bateson, 1972; Dupuy, 1995).

As idéias que constituem a epistemologia particular da Biologia do Conhecer (de agora em diante, BC) originaram-se com as investigações da biologia da visão de Humberto Maturana nos anos 60 (Maturana, 1997). Distanciando-se da tradição biológica hegemônica, Maturana desenvolveu uma concepção de sistema vivo em termos dos processos de sua própria realização, e, não, em termos da sua relação com o meio ou através de uma lista de propriedades. Maturana chamou a organização auto-realizadora e definidora do vivo de *autopoiese* - como vimos na historinha acima - e em 1973, publica com seu ex-aluno Francisco Varela *De máquinas y seres vivos* (Maturana y Varela, 1973), onde os autores apresentam sua proposta de reformulação teórica da fenomenologia biológica.

A linguagem peculiar da BC reflete o desafio que a sua epistemologia oferece às velhas dicotomias a que estamos acostumados, particularmente aquelas derivadas da tradição representacionalista ou objetivista, tão comum no treinamento, na prática e na literatura

⁵¹ Tema do artigo “Tudo é dito por um observador” (Maturana, 1997b), utilizado como sub-título desta parte 3.4.

científicas (Varela, Thompson and Rosch, 1997). Se sentimos um desconforto inicial, logo nos damos conta que determinadas premissas que exercitamos constantemente nem são arbitrárias (afinal, é com elas que temos vivido nossas interações em ciência) nem necessárias (ou não seria possível uma epistemologia alternativa). Ao questionar a importância de uma realidade independente para validar nosso conhecimento e sugerir que o caminho explicativo que seguimos depende das distinções particulares que fazemos e, não, da preexistência de um referente no mundo, a BC confere, a nós, cientistas, total responsabilidade pelas descrições, uma responsabilidade geralmente atribuída à própria realidade. É o que a BC chama de *objetividade entre parênteses* (Maturana, 1997b). Outra dificuldade inicial é a incorporação, na explicação, da fenomenologia circular dos sistemas cibernéticos. “Argumentação circular” tem, é claro, uma longa história de má reputação - não só em ciência - e é necessário algum esforço para apreender e aceitar o modo explicativo circular da BC, que é uma decorrência de sua epistemologia, e, não, uma tautologia gratuita.

Antes de discutir o tratamento dado pela BC ao sistema vivo e a seus processos históricos e sistema de relações, introduzo em 3.4.2 dois tópicos bastante sumários, mas necessários a uma compreensão mínima do sistema explicativo da BC: seu conceito de explicação científica e de distinção de objetos. Para conforto meu e do leitor, suprimo nessa parte 3.4.2 o alerta “segundo a BC”, considerando-o dado. Todas as informações em 3.4.2 foram retiradas de: Maturana, 1997; Maturana, 1997c; Maturana, 2001; Maturana, 2001b; Maturana and Varela, 1980; e Maturana and Varela, 1998.

3.4.2 Explicações científicas e distinção de objetos na BC

Uma explicação é uma proposição que reformula as observações de um fenômeno em um sistema de conceitos aceitáveis para uma comunidade que partilha um critério de

validação. O que é particular à ciência é o critério específico de validação, constituindo, então, uma explicação científica. O *critério de validação das explicações científicas* deve cumprir quatro condições: a) descrever o fenômeno a ser explicado de uma maneira aceitável a uma comunidade de observadores; b) propor um sistema conceptual capaz de gerar o fenômeno a ser explicado de maneira aceitável para essa comunidade; c) obter de b) outro fenômeno não explicitamente considerado naquela proposição e descrevê-lo de modo aceitável para a comunidade; d) gerá-lo de modo aceitável para a comunidade de observadores, validando assim a hipótese explicativa gerada em b).

Apesar de em linhas gerais esse critério de quatro passos ser aceito por qualquer cientista como uma descrição do que ele faz quando propõe e testa uma explicação, o que é explicitamente assumido aqui é que cada passo (ou condição) precisa ser dado no contexto da *praxis* de viver do observador, e, não, fazendo referência a uma realidade independente. Aliás, essa referência externa nem pode ser usada como uma validação independente ou uma explicação, pois é exatamente uma distinção particular que é tomada como um fenômeno a ser explicado. O que valida uma explicação científica é ao mesmo tempo: uma distinção que é aceita como um fenômeno a ser explicado pela comunidade de observadores (na *praxis* de seu viver); e a proposição de um mecanismo que, aceito na *práxis* do viver da comunidade de observadores, gera o fenômeno ou fenômenos que foram descritos/especificados como tais.

Uma característica que deve ter um objeto de investigação científica é ser *determinado estruturalmente*, isto é, um fenômeno/objeto que não aceita interações instrutivas: qualquer coisa que acontece a ele deve ser determinado, a cada momento, por sua estrutura. Isso é necessariamente assim, pois, se um fenômeno/objeto aceitasse interações instrutivas, o cientista não poderia distingui-lo de nada mais. Maturana (2001) nos dá uma ilustração bastante apropriada desse princípio: por transformar em ouro tudo o que toca, o legendário rei Midas nunca poderia ter sido um químico!

Qualquer coisa que possamos distinguir - apontando para ela, pronunciando seu nome, agarrando-a - é uma unidade. Ao especificar uma unidade, especificamos ao mesmo tempo seu *background*. Qualquer coisa - cadeiras, unicórnios, fórmulas matemáticas - constitui uma unidade (com um background), e, então, não faz sentido dizer que um ato de distinção é errado ou ilusório, apesar de podermos discordar a respeito dele. Nesse último caso, isso significa que estamos aplicando procedimentos de distinção diferentes. Se é uma *unidade simples*, distinguimo-na em termos de suas propriedades (comprida, incolor, verde, furiosa), em sua totalidade, sem falar de seus componentes. Se a distinguimos como uma *unidade composta*, estamos fazendo referência a seus componentes, ou seja, estamos realizando uma operação adicional de distinção que aponta tanto para os próprios componentes quanto para a relação entre eles.

Essa última operação - a de apontar os componentes e as relações entre os componentes de uma unidade composta - é crucial para falarmos de sistemas vivos. É através dela que distinguimos os dois aspectos da unidade composta: sua estrutura e sua organização. Se utilizamos os componentes e as relações entre os componentes para especificar sua classe, ou seja, aquilo sobre o que estamos falando, trata-se de sua *organização*. Se distinguimos os componentes e suas relações particulares, trata-se de sua *estrutura*. Se a organização muda, isso quer dizer que não se trata do mesmo objeto, mas a estrutura pode variar e continuarmos a distinguir a unidade como o mesmo objeto.

3.4.3 Sistemas vivos

Apoiada na descrição sistêmica das interações moleculares em que “o DNA participa da síntese protéica tanto quanto as proteínas participam da síntese do DNA” (Maturana, 1997; ver também Keller, 2002), essa tornou-se a definição cibernética do sistema vivo na Biologia

do Conhecer: um processo circular de produções moleculares cujo produto é a própria manutenção dessa circularidade, em fechamento operacional. Para conservar sua organização circular - a autopoiese - o sistema precisa mudar constantemente sua estrutura, e sua estrutura muda continuamente dada a sua própria dinâmica interna. A *estrutura dinâmica* de um sistema vivo, portanto, define sua *organização*: se ela cessa, a unidade desintegra, ou, em outras palavras, o organismo não é mais um sistema vivo.

Mas como conciliar um sistema circular como esse, operacionalmente fechado, com a observada correspondência do organismo com o meio? Para o biólogo evolutivo de hoje, talvez o maior desafio para entender a BC seja o seu conceito de *adaptação*, embora essa não é de maneira alguma uma inovação desse sistema explicativo, mas uma conceituação antiga do pensamento ocidental, e presente no sistema evolutivo de Lamarck⁵². A dificuldade vem, portanto, de 60 anos de síntese moderna separando o estudante de biologia de conceituações pré-darwinianas. A BC considera a adaptação - assim como a organização - uma invariante. Como para Lamarck, não há possibilidade de variedades orgânicas mais ou menos adaptadas pois toda variação ao mesmo tempo implica e é resultado da adaptação. É ao derivar *adaptar* de *estar adaptado* que esse conceito recebe sua carga conceitual neodarwinista, levando autores como Lewontin a, preferencialmente, abandoná-lo (Levins and Lewontin, 1985).

Entendemos adaptação na BC através do acoplamento estrutural e do papel do observador. Ao distinguir um organismo, distinguimos dois domínios de existência: a *fisiologia*, onde o observador distingue o organismo como unidade composta; e o *sistema organismo-meio*, em que organismo e meio estão acoplados estruturalmente por sua história de interações. Como tanto organismo quanto o meio são determinados estruturalmente, um sistema não determina o outro, ainda que as transformações que ocorrem a cada um momento em cada um desses sistemas sejam congruentes com sua história de interações. Esse domínio

⁵² Não é possível, no entanto, confundir a BC com um sistema lamarckiano, pois, na BC, *las variaciones en la realización conductual dentro del campo de conductas posibles no se heredan* (Maturana y Mpodozis, 1992).

de existência é o *domínio comportamental* do organismo (ver figura 1, abaixo), também gerado pela operação de distinção de um observador.

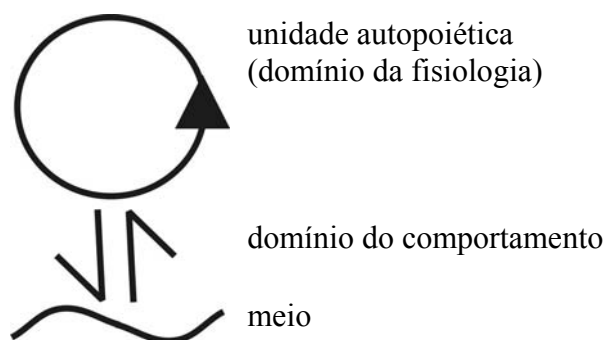


Figura 1: o organismo em seu meio (adaptado de Maturana y Mpodozis, 1992)

Comportamento, então, é um comentário do observador quando ele ou ela descreve as regularidades na história de interações entre um organismo e seu meio. Os dois domínios não se intersectam, ainda que um organismo sempre mude sua estrutura em congruência com sua história particular de interações e, inversamente, sua estrutura irá restringir os tipos de interação permitidas (Maturana, 1997c; Maturana y Mpodozis, 1992). O sistema vivo, portanto, além de *determinado estruturalmente* (todas as mudanças sofridas são determinadas a cada instante por sua própria estrutura), está *acoplado estruturalmente* com o meio, e precisa conservar essa relação para realizar sua autopoiese. Tanto quanto a organização, portanto, a adaptação é uma invariável e condição *sine qua non* da existência do organismo: retire a adaptação, e o sistema orgânico deixa de existir, tanto quanto se se interromperem seus processos metabólicos internos. A diferença entre estrutura e organização na BC tem também conseqüências para o modo de falar sobre a evolução e desenvolvimento individual.

Como na DST, o organismo da BC é um *sistema ontogênico*, mudando sua estrutura a cada momento, com conservação da autopoiese (da organização) e da adaptação (do acoplamento com o meio). E tanto quanto na DST, não é possível falar na BC de determinismo genético no desenvolvimento, pois os genes, como o restante dos componentes

da unidade autopoietica, integram o seu domínio fisiológico sistêmico. Particularmente na BC, não podemos falar da seleção natural como um mecanismo causal da evolução. Isso porque no processo de desenvolvimento e reprodução de cada *fenótipo ontogênico* (sistemas ontogênicos de classes semelhantes), é a conservação ou a mudança do modo específico de relação organismo-meio - ou seja, o comportamento - que determina a continuação da linhagem ou o estabelecimento de uma nova. Como vimos, a adaptação na BC é uma constante, e apenas em um sentido metafórico há “seleção”: há sucesso reprodutivo diferencial, não como um mecanismo, mas como um produto da evolução. Ao mudar sua relação específica com o meio - seu domínio comportamental - um fenótipo ontogênico passa a realizar a autopoiese de maneira diversa que os outros membros da linhagem. Com a mudança comportamental, muda também o “genótipo total” (as possibilidades epigenéticas) da nova linhagem em relação à linhagem ancestral, configurando portanto a mudança genética como secundária e dependente da relação organismo-meio. Esse é o processo chamado, na BC, de *deriva natural* (Maturana y Mpodozis, op. cit.).

3.4.4 Relações co-ontogênicas

Uma distinção importante desde Darwin, em sua explicação dos vários modos de relação reunidos sobre seu termo “luta pela existência” é entre: a) *interações com um meio inerte*; b) *interações com outros organismos*; c) e *interações com organismos da mesma espécie* (Darwin, 1859; ver também parte 2.2 deste trabalho). Para Darwin, a interação biótica é mais importante que a abiótica, e a interação entre organismos de mesma espécie mais importante que as demais, sempre levando em conta o efeito que essas interações terão para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo do organismo. Em termos da BC, essas distinções, assim postas, não fazem sentido, pois do ponto de vista do organismo tudo o que há são

perturbações, tanto aquelas próprias à sua dinâmica interna quanto as originadas no meio, e, nesse último caso, não há distinção entre um meio inerte e um vivo. No entanto, um observador pode descrever dois (ou mais) organismos em interação, e, nesse caso, será observada, além da coerência de mudanças já esperada em qualquer relação organismo-meio, um acoplamento estrutural *co-ontogênico* (Figura 2, abaixo).

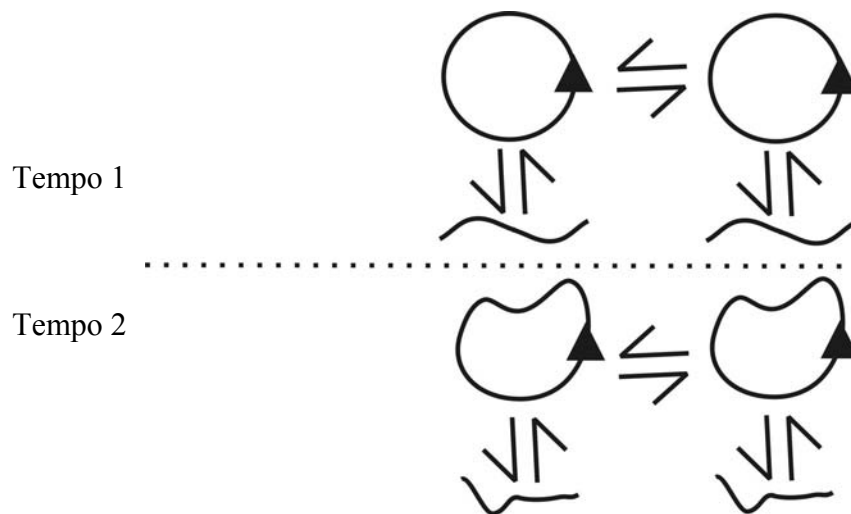


Figura 2: relações co-ontogênicas no tempo (adaptado de Maturana y Mpodozis, 1992)

Ainda que para cada organismo o outro seja apenas mais uma fonte de perturbações, na descrição do sistema inteiro o observador irá apontar mudanças estruturais ontogênicas correspondentes, no tempo, entre os dois organismos. Nos termos da BC, isso significa que as respectivas autopoieses são conservadas em coerência com a história de relações entre os dois sistemas. É preciso dizer que a unidade autopoietica foi concebida na BC como uma rede de produções *moleculares*, e, portanto faz referência à dinâmica celular (Maturana and Varela, 1980). Nesse nível celular, um acoplamento histórico como da Figura 2 é gerativo de *sistemas autopoieticos de segunda ordem*, como colônias historicamente integradas e organismos que vivem a multicelularidade em pelo menos algum estágio de sua ontogenia.

Tal configuração histórica de sistemas de segunda ordem mostra que há, sim, distinção na BC entre relações organismo-organismo e as estabelecidas com sistemas não-vivos, ainda que em ambos os casos o organismo mude sua dinâmica em coerência com uma fonte - qualquer fonte - de perturbações. O acoplamento histórico *entre sistemas de segunda ordem* possibilita a configuração de um terceiro nível de organização, os *sistemas sociais*. Para a BC, a manutenção recursiva desse acoplamento entre os organismos participantes de um sistema de terceira ordem configura um *domínio lingüístico* (Maturana and Varela, 1998). Nesse caso, seja o sistema de terceira ordem uma colônia de formigas ou um bando de maritacas (eu incluiria também qualquer colônia de organismos unicelulares, ainda que a BC insista na distinção entre sistemas de primeira e segunda ordens quanto ao domínio de relações) as relações historicamente conservadas são necessariamente domínios lingüísticos.

Como a deriva natural é o mecanismo evolutivo por excelência na BC, e a deriva é própria da “dinâmica de relación entre ser vivo y medio” (Maturana y Mpodozis, 1992), é clara, na BC, a importância também do domínio comportamental estabelecido pelo acoplamento estrutural entre sistemas vivos para a evolução. É a realização comportamental que assegura, na BC, as condições que tornam possível a conservação da linhagem, bem como, no curso da reprodução de um determinado fenótipo ontogênico, a mudança comportamental sem perda da realização autopoietica (Maturana y Mpodozis, op. cit.).

Portanto (ainda que na BC isso não seja expresso assim; então, a responsabilidade pela conclusão é minha), considerando que: o domínio comportamental é instrumental na deriva; e, a relação entre organismos é um sistema gerativo distinto *ao estabelecer sistemas de terceira ordem*; o domínio lingüístico tem um papel importante, diferencial, no processo de conservação e mudança em uma linhagem. A melhor maneira de abordar essa distinção é estabelecer o contexto em que tais relações façam uma diferença de fato. Um desses contextos é a espécie, e a abordagem disponível, a evolução hierárquica de Stephen Jay Gould.

3.5 A estrutura da teoria evolutiva

3.5.1 Os prazeres do pluralismo

Apesar de sua proposição de sistemas explicativos mais facilmente traduzíveis na linguagem usual do neodarwinismo (em comparação, por exemplo, com a Teoria dos Sistemas em Desenvolvimento ou a Biologia do Conhecer) a trajetória do paleontólogo Stephen Jay Gould na história recente da biologia evolutiva é a mais marcada por reações violentas da ortodoxia. A maioria dessas reações é dificilmente classificável como debates iluminadores sobre modos mais ou menos adequados de abordar os processos vivos. São mais discussões sobre quem, na comunidade científica, detém o privilégio da verdade sobre a evolução (ou quem detém a “herança sistêmica” de Darwin, digamos assim). Uma simples olhada no procedimento de validação das explicações científicas, tal como apresentado pela BC (ver parte 3.4.2, acima) bastaria para nos darmos conta da inadequação dessa discussão, e, ainda assim devo comentá-la aqui, pois inadequada ou não, ela nos mostra um aspecto importante do papel de Gould no debate sobre os processos vivos, instrumental neste trabalho.

A explicação mais simples para as controvérsias envolvendo Gould é que, ao contrário dos proponentes da DST e da BC, Gould é um popular divulgador da ciência - no estilo conhecido como *haute vulgarisation*, ou a discussão em uma linguagem não-técnica, sem simplificação das próprias questões (Lewontin, 1997) - com 300 artigos semanais publicados na revista *Natural History* do início dos anos 70 até sua morte em 2002 (Gould, 2003; Lewontin and Levin, 2002), e a reunião desses artigos em uma dezena de volumes, avidamente consumidos por um público tanto iniciado quanto leigo (por mim, inclusive). Isso, aliado aos artigos e volumes de discussões teóricas específicas, com importância ainda maior que sua *haute vulgarisation* no contexto amplo - e público - dos debates evolutivos.

O trio Richard Dawkins, Daniel Dennet e John Maynard Smith tem sido a principal referência das críticas neodarwinistas às proposições de Gould, que vão desde a consideração de sua abordagem evolutiva como inócua, perversa, ou simplesmente errada, até uma mal-disfarçada irritação, seja com a publicidade, seja com a relativa erudição da escrita de Gould (como um agravante, salpicada de referências ao beisebol e às *operettas* de Gilbert & Sullivan, suas outras paixões além da evolução). Por exemplo, em *A perigosa idéia de Darwin*, Dennet (1998), chama Gould de o “evolucionista laureado da América”, uma alusão carregada de preconceitos, do ponto de vista da usual reverência à objetividade científica, às habilidades e inúmeras referências literárias de Gould. Em uma resenha desse mesmo livro de Dennet, diz o biólogo evolutivo John Maynard Smith:

Gould ocupa uma posição bastante curiosa, particularmente deste lado [o europeu, ou britânico] do Atlântico. Por causa da excelência de seus ensaios, ele veio a ser visto pelos não-biólogos como o proeminente teórico evolutivo. Em contraste, os biólogos evolutivos com quem tenho discutido seu trabalho tendem a vê-lo como um homem cujas idéias são tão confusas que mal vale à pena preocupar-se com elas, mas que não pode ser publicamente criticado porque, ao menos, está do nosso lado contra os criacionistas. Tudo isso não teria importância, não fosse pelo fato de ele estar oferecendo aos não-biólogos uma imagem amplamente falsa do atual estado da teoria evolutiva⁵³.

Mas que falsa imagem é essa que Gould vem apresentado da teoria evolutiva? Quatro artigos específicos de Gould respondem por (ou resumem) essa querela nas ciências evolutivas, e demonstram que o problema dos neodarwinistas com Gould não se resume ao seu reconhecimento público. Os dois primeiros são importantes pelo impacto na comunidade

⁵³ *Gould occupies a rather curious position, particularly on this side of the Atlantic. Because of the excellence of his essays, he has come to be seen by nonbiologists as the preeminent evolutionary theorist. In contrast, the evolutionary biologists with whom I have discussed his work tend to see him as a man whose ideas are so confused as to be hardly worth bothering with, but as one who should not be publicly criticized because he is at least on our side against the creationists. All this would not matter, were it not that he is giving non-biologists a largely false picture of the state of evolutionary theory* (Maynard Smith, 1995).

acadêmica: “Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism” (Eldredge and Gould, 1972), em co-autoria com o paleontólogo Niles Eldredge; e “The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme”, escrito com Richard Lewontin (Gould and Lewontin, 1979). A esses podemos adicionar outros dois menos celebrados (ou lamentados) mas também representativos da trajetória particular de Gould: “Size and shape” e “The return of hopeful monsters” (respectivamente Gould, 1974; e Gould, 1977). Os quatro textos resumem ou exemplificam o ataque de Gould a três pilares fundamentais do edifício neodarwinista: o gradualismo, o extrapolacionismo (no texto com Eldredge) e o adaptacionismo (na acepção de Darwin, não de Lamarck), esse último através de sua crítica direta no texto com Lewontin e a recuperação parcial das alternativas clássicas e estruturalistas ao funcionalismo darwiniano: o internalismo e o saltacionismo, temas exemplificados, respectivamente, pelos textos de 1974 e 1977.

A obra inteira de Gould (em que pese suas incursões iconoclastas a temas não especificamente evolutivos, embora normalmente utilizados para tratar temas gerais também instrumentais na compreensão dos processos orgânicos), em consonância com sua abordagem estruturalista dos objetos vivos, pode ser vista como uma continuada afirmação da necessidade de revisão do tratamento neodarwinista dado à evolução, girando sempre em torno da crítica aos pilares mencionadas acima. Seus livros técnicos ou específicos também seguem essa trajetória. O primeiro, *Ontogeny and phylogeny* (Gould, 1977), trata das restrições (ou canalizações, ou facilitações) do desenvolvimento nos processos evolutivos, um tema ou negligenciado, ou mal formulado pelo neodarwinismo, que, como vimos, costuma restringir as relações entre filogenia e ontogenia ao controle da segunda pela primeira. *Ontogeny and phylogeny* faz a primeira revisão crítica consistente da história científica da *recapitulação* - a ontogenia de um organismo como uma microcosmo da seqüência de seus antepassados - o grande trunfo explicativo de Ernst Haeckel, e um fenômeno que, apesar de

considerado cientificamente ultrapassado, sobrevive no ideário tanto acadêmico quanto popular.

Esse é justamente o caso da lingüística evolutiva, exemplar tanto pela clareza quanto para o contexto do presente trabalho: em abordagens da evolução da linguagem são utilizados paralelos ontogênicos, de desenvolvimento e aquisição da linguagem e até históricos, como as protolinguagens de crianças, primatas “aculturados”, humanos afásicos e falantes de línguas pidgin (Bickerton, 1992). Processos evolutivos como uma extrapolação de fenômenos em menor escala, esses, por sua vez, via de regra tratados de forma reducionista (Vianna, 2003). Desde a embriologia pré-darwiniana de Von Baer, no entanto, são reconhecidos processos ontogênicos independentes, ou, melhor, dependentes das condições próprias da ontogenia e da integridade do próprio organismo em desenvolvimento, e, não, de leis importadas da filogenia. O caso clássico é a embriologia de vários tipos de salamandra, que retêm formas juvenis quando adultas (processo conhecido como *neotenia*, também explicativo de algumas características humanas; Gould, 1977; Gould, 1991), “invertendo” a lei geral da recapitulação, inclusive influenciando a evolução na constituição de linhagens “degeneradas” (quando vistas sob a enganosa ótica progressivista da evolução; Gould, 1977).

Dois outros livros específicos de Gould, *A falsa medida do homem* e *Seta do tempo, ciclo do tempo* (1991 e 1991b)⁵⁴ tratam de dois outros temas coerentes com a contínua incursão de Gould no debate darwinista. Respectivamente, as obras incursionam nos “porões” da apropriação ideológica de Darwin (como a eugenia, a justificação biológica do racismo e a mensuração da “inteligência biológica”, posição que está no cerne do entendimento da linguagem como uma *capacidade* biológica, diferenciadora do humano) e nas raízes históricas e epistemológicas da opção pelo gradualismo como o modo de operar da natureza. Como diz o subtítulo da obra, “mito e metáfora na descoberta do tempo geológico”. Esses temas

⁵⁴ *The mismeasure of man* e *Time's arrow, time's circle* foram originalmente publicados em 1981 e 1987. Uso aqui as versões brasileiras publicadas pelas editoras Martins Fones e da Cia. das Letras, respectivamente.

integram-se ao *Ontogeny and phylogeny* em uma crítica coerente ao neodarwinismo e sua consideração do que ocorre nos processos “micro”, atuais e visíveis, como instâncias incipientes da fenomenologia de sistemas maiores, ou hierarquicamente distintos.

Não devemos estranhar, portanto, que Gould seja um alvo preferencial da reação da ortodoxia, e não apenas por sua maior visibilidade. A DST ressent-se, em sua crítica bastante apropriada do neodarwinismo, de um programa investigativo consistente, que abranja os vários, ou os mais importantes, aspectos da teoria evolutiva. A BC, por outro lado, “peca” exatamente pelo motivo oposto: por tratar-se de uma epistemologia completa, fechada, é difícil até mesmo um diálogo produtivo de suas proposições teóricas com outros programas, tradicionais, complementares ou alternativos.

É claro, tanto a DST quanto a BC têm tido participações importantes no debate como um todo, e suas opções (mais claras, ou mais incisivas, que em Gould) pela abordagem sistêmica tanto do organismo quanto das relações orgânicas têm tido repercussões cada vez mais evidentes e disseminadas na comunidade acadêmica. Por exemplo, temos a utilização do conceito de organização autopoietica em Margulis e Sagan (2002), e Lynn Margulis, ela própria responsável por uma tese levemente herética do papel da simbiose na evolução, tem, não obstante, trânsito e voz na comunidade hegemônica de biólogos evolutivos. Têm igualmente se multiplicado os tratamentos sistêmicos do organismo, da ecologia e da evolução, direta ou indiretamente informados pela DST ou pela BC. O maior exemplo é o já comentado *niche construction* de Kevin Laland (ver parte 3.2, neste capítulo), levado suficientemente e cada vez mais a sério pela comunidade a ponto da revista britânica *Nature* (famosa por não publicar desvios mínimos da ortodoxia) conceder a seguinte introdução ao artigo “Personal effects”, de Dan Jones (2005; tradução minha):

Seres vivos, da bactéria ao humano, mudam seu ambiente, mas as conseqüências para a evolução e a ecologia só agora estão sendo compreendidas, ou pelo menos é o que dizem os “*niche-constructivists*”.

“Pelo menos é o que dizem os “*niche-constructivists*”” é melhor do que nada em se tratando da *Nature*, mas muito aquém de uma mudança de perspectiva no tratamento dos processos do vivo. O restante da matéria segue a usual linha editorial da revista, de pesar prós e contras e concluir que “é cedo para dizer se essa abordagem irá gerar *insights* que teriam sido, de outra maneira, perdidos” (Jones, op. cit.). Ou seja, a velha política em ciência de, alternativamente a considerar uma abordagem equivocada, dizer que ela realmente não apresenta nenhum desafio ao que sempre afirmou a ortodoxia, e portanto, fazemos melhor em prosseguir na segurança já testada do velho paradigma.

3.5.2 A crítica ao programa adaptacionista e o poliedro de Galton

O tratamento dado pela *Nature* ao construtivismo de Laland não é muito diferente da recepção neodarwinista a Gould, a não ser pelo fato de Gould ter encontrado um espaço bem maior de exercício intelectual e, como já dito aqui, “cercado” a teoria evolutiva com propostas de revisões estruturais em pontos-chave caros à ortodoxia, e portanto inspiradoras de uma reação igualmente robusta. A proposta isolada de *niche construction*, por exemplo, deixa intacto o papel da seleção natural como o agente causal preferencial da *mudança* evolutiva (pois a conservação é considerado um não-fenômeno, ou uma “falta de pressão seletiva”, no neodarwinismo; Mayr, 1998). A crítica de Gould ao adaptacionismo, cujo marco é o texto seminal escrito com Lewontin (Gould and Lewontin, 1979) marca a diferença entre Gould e a Biologia do Conhecer no conceito de adaptação. Por exemplo, dizem Maturana y Mpodozis (1992) que não é possível falar em caracteres não-adaptativos em oposição a caracteres adaptativos pois, ainda que haja espaço para uma variação independente de características

(desde que não interfiram destrutivamente na realização autopoietica do vivo) sua participação ou não no encontro com o meio não torna variável o processo inerente ao organismo de conservação da adaptação. Ou se está adaptado, ou não se está vivo.

Gould e Lewontin naquele artigo particular de 1979, e Gould no restante de sua obra, seguem a estratégia alternativa de aceitar que pode haver determinadas características (ou qualquer característica em determinados momentos) que participam de uma constituição preferencial da linhagem na deriva (*sorting*, para Gould, 2002), mas que isso não é sempre assim, e talvez, em relativamente poucos casos isso seja assim. A explicação alternativa é que muitas características presentes nos organismos são “tímpanos” (*spandrels*, em inglês; vãos arqueados), a exemplo daqueles da Catedral de São Marcos, em Veneza. Na catedral, os tímpanos servem de suporte a uma iconografia cristã, que, dada a sua proeminência estética no contexto de todo o conjunto arquitetônico, tem-se a idéia que não apenas os tímpanos, mas toda a abóbada da catedral, foram projetados para a apresentação das imagens. No entanto, os tímpanos são uma *restrição* de todo o sistema arquitetural, um sub-produto, ou a “sobra” da construção da abóbada em arcos (Gould and Lewontin, 1979).

A analogia com os organismos é clara. Restrições estruturais, conseqüências da integração de determinadas características com outras partes do organismo (o que Darwin chamava de “correlação das partes”; Darwin, 1859) e restrições de desenvolvimento (ou seja, caminhos preferenciais ou canalizados pelo desenvolvimento sistêmico, e, não, modular ou desarticulado dos organismos) são não apenas impedimentos à ação de um mecanismo principal, mas fenômenos diretivos do percurso de uma linhagem, tanto na conservação fenotípica como no surgimento de novas características. Gould e Lewontin criticam o “entulho teleológico” em conceitos como *pré-adaptação* (como se estruturas presentes no passado evolutivo fossem adaptações atuais incipientes), levando Gould e a paleontóloga

Elizabeth Vrba a criar o conceito de *exaptação*, ou o “seqüestro” de características disponíveis para suas atuais funções (Gould and Vrba, 1982).

No já mencionado *Ontogeny and philogeny*, Gould (1977) explora as relações entre os processos ontogênicos e a evolução, particularmente, como mudanças - por razões adaptativas ou não - no *timing* do desenvolvimento e nos processos de crescimento alométrico (coordenado) das partes, canalizando e facilitando (ou seja, apressando) o percurso filogenético. Esses dois temas, o papel da estrutura ou da “forma” na conservação e na mudança evolutivas, e a “evolução rápida” (descontínua, saltatória), são, já foi dito neste capítulo, as alternativas clássicas à evolução adaptativa, às vezes coordenadas em um só sistema explicativo, como no caso do mendeliano William Bateson. Sob esses temas, as variações orgânicas podem ser diretivas na evolução e, não - como na metáfora funcionalista criticada por Lewontin - soluções aleatórias para problemas preexistentes colocados pelo ambiente (ver parte 3.2, neste capítulo).

Os dois temas foram, nas palavras de Gould (2002), sintetizados no “poliedro de Galton”⁵⁵: o organismo é um poliedro, vivendo em estabilidade orgânica (diríamos hoje, em homeostase), apoiado em uma de suas várias “facetas”. A tendência é a conservação, e “pequenos empurrões” fazem o poliedro mover-se, mas voltar à posição original. Movimentos mais fortes podem girar o poliedro, que então assumirá rapidamente uma nova posição discreta (Gould, 2002). Aí estão as sementes da evolução sistêmica e uma crítica “estrutural” ao neodarwinismo (nos dois sentidos de uma crítica estruturalista e à estrutura do pensamento neodarwinista).

⁵⁵ Francis Galton - primo de Darwin - era, como outros naturalistas do século XIX, de difícil definição quanto às suas preferências epistemológicas, ao menos em termos dos padrões atuais. Eugenista e adepto da craniometria, Galton poderia ser visto apenas como mais um “darwinista social”, não fosse ele também um pluralista quanto aos modos de operar da evolução. A exemplo de Samuel Butler, Galton pensava que Darwin não havia prestado suficiente atenção às lições lamarckianas, internalistas e - diríamos hoje - sistêmicas, de seu avô comum, Erasmus Darwin (Gould, 2002; Bateson, 1972).

3.5.3 O pólipo tripartido de Agostino Scilla

Gould viveu para ver publicada sua *magnum opus* (de fato, um volume de mais de 1.400 páginas) que chamou exatamente de *The structure of evolutionary theory*, fazendo referência aos dois sentidos de “estrutural” a que aludi acima. Na obra, Gould articula sua crítica aos três pilares epistemológicos do neodarwinismo: gradualismo, extrapolação e adaptacionismo. Ao contrário da DST e da BC, porém, Gould trata seus temas como uma revisão, ou um desenvolvimento, do darwinismo, e, não, a substituição de uma epistemologia por outra. (Gould, 2002). Gould utiliza uma metáfora ao mesmo tempo orgânica, histórica e estética, os desenhos de um pólipo do pintor siciliano seiscentista Agostino Scilla, para conceber a teoria evolutiva como uma *essência* darwinista - o tronco do pólipo - mas com ramificações ou extensões sujeitas às modificações históricas e contingentes do desenvolvimento científico. Corte o tronco, e o organismo morre, mas as mudanças em suas ramificações podem e devem ser profundas, se o que desejamos são reformas estruturais. Gould concebe a pedra fundamental do edifício darwinista original (ou seja, edificado pelo próprio Darwin) como a estrutura tripartida nos ramos “agência”, “eficácia” e “escopo” (não estou seguro de minhas traduções; em inglês: *agency*, *efficacy* e *scope*; ver Gould, 2002).

Em eficácia Gould discute a identificação de um ou mais mecanismos diretos ou causais dos processos evolutivos (que, para os neodarwinistas, resume-se à seleção natural e, para Darwin, era principalmente a seleção natural). Em sua proposta de modificação estrutural no “ramo eficácia”, Gould difere da BC que propõe a *deriva natural* como um mecanismo alternativo à seleção natural. Em Gould, a deriva genética⁵⁶, ao lado da seleção natural e variadas restrições estruturais e emergência de características, são agentes causais alternativos

⁵⁶ Deriva natural *não* é igual a deriva genética (ver parte 3.4 sobre deriva natural na BC). No entanto, com relação à *especiação*, que será comentado na parte 3.5.4 a seguir, tanto para a BC quanto para Gould e mesmo para alguns neodarwinistas, o fenômeno de mudança contingente e rápida em populações pequenas, ou “efeito fundador”, torna os dois processos descritivamente semelhantes (Gould, 2002; Maturana y Mpodozis, 1992; Mayr, 1998)

em um processo geral que Vrba e Gould chamaram de *sorting* (Vrba and Gould, 1986, citado por Gould, 2002) que, descritivamente, é “agnóstico” sobre mecanismos causais ao mesmo tempo que reconhece o estabelecimento de linhagens específicas, ou, em termos neodarwinistas, “sucesso reprodutivo diferencial” (mas, não necessariamente, *seleção*).

Em sua proposta de mudança estrutural do ramo *escopo*, Gould reclama da tradição extrapolacionista, desde Darwin, já discutida aqui, de que processos em pequena escala são explicativos de processos mais abrangentes. Em termos evolutivos, ou, mais especificamente, para os interesses de um investigador de uma ciência histórica como a paleontologia, isso quer dizer que a investigação do registro fóssil pode trazer resultados curiosos, uma “coleção de selos”, mas tem pouca importância para um modelo explicativo, pois tudo o que ocorre no tempo geológico pode ser explicado em termos da mudança da frequência de genes em populações variáveis. Para além das questões paleontológicas, o extrapolacionismo implica também a aceitação de um modelo reducionista já longamente discutido neste trabalho, o que nos leva à necessidade de reestruturação do terceiro “ramo” da estrutura evolutiva - a *agência* - o debatido locus preferencial da evolução, crucial para uma contextualização dos modos de relação orgânicos e, para fins deste trabalho, principalmente os lingüísticos.

3.5.4 Especiação: espécies-indivíduos e o contexto dos modos de relação

O texto “Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism” (1972), em que Niles Eldredge e Steve Gould introduzem sua teoria do *equilíbrio pontuado*, foi concebido como um trabalho técnico para resolver uma antiga questão da paleontologia. Já no *Origem das espécies*, Darwin insistia que a mudança lenta e gradual era o tempo e o modo da evolução, e que o fato de não encontrarmos muitas formas transitórias no registro fóssil reflete a extrema imperfeição desse registro. Era como se, de um livro, restassem apenas algumas folhas, e dessas folhas, apenas fragmentos esparsos. Darwin considerava o assunto tão

importante - pois se o registro fóssil fosse lido literalmente, sua evolução gradual estaria desacreditada - que dedicou o nono capítulo inteiro do *Origem* para tratar da “Imperfeição do registro geológico” (Darwin, 1859). Criou-se um paradoxo na paleontologia em que, apesar dessa investigação histórica produzir volumosas evidências bem diferentes do modo e do tempo darwinianos, apenas a descoberta de seqüências transicionais eram consideradas “evidências de evolução” (Eldredge and Gould, 1972). Em particular, Darwin via o percurso das linhagens no tempo como a contínua e gradual transformação de uma espécie em outra, ou *gradualismo filético*, que requer (em sua versão tradicional) formas transicionais de cima abaixo no registro fóssil. Um desafio á transformação filética veio de dentro do próprio neodarwinismo, com a ênfase na *especiação* e com a *teoria alopátrica* de Ernst Mayr (1998).

Mayr defende que o processo de especiação - o nascimento de novas espécies por ramificação de um tronco parental - e não a transformação filética, é o principal modo de mudança evolutiva, e a única fonte da diversidade orgânica (se toda espécie simplesmente se transformasse em outra a vida na Terra terminaria com a mesma diversidade que começou). Novas espécies surgem quando uma população se isola do tronco principal tempo suficiente para sua configuração como um grupo diferenciado de organismos. Mayr privilegiava principalmente a especiação alopátrica, ou seja, a população diferenciando-se num local diferente da espécie-mãe como um *população fundadora*. Gould e Eldredge partiram dessa proposta para uma visão alternativa do próprio registro fóssil, com implicações para a velocidade e o ritmo da mudança evolutiva, e, o que nos interessa mais de perto, para a conceito mais homogêneo, ou individual, de espécie. Segundo os autores, a ausência de formas transicionais - o “salto” no tempo geológico - não é produto de um registro imperfeito mas uma consequência do modo evolutivo, em que antigas populações centrais - amplamente evidenciadas pelo número de indivíduos, abrangência geográfica e conservação no tempo geológico - são substituídas pelas populações fundadoras.

Segundo Gould e Eldredge, observa-se no tempo geológico um *equilíbrio pontuado*: a espécie em *estase* por um longo período, marcado por transições abruptas para uma nova forma, e não a lenta e gradual transição de uma forma a outra (se é que se pode distinguir dois pontos consecutivos em uma linha). A palavra-de-ordem dos proponentes do equilíbrio pontuado é *stasis is data* (Gould, 2002): não precisamos enxergar a transformação para praticar a historiografia da natureza, pois a conservação de uma linhagem é um fenômeno evolutivo por direito próprio. Essa proposta sobre o *ritmo* da evolução suscita também o debate sobre o *tempo* da mudança, pois o modelo prevê, alternativamente ao neodarwinismo, a mudança “rápida” para os padrões geológicos, pontuando períodos de estabilidade orgânica.

O legado mais importante de Gould para este trabalho é a mudança epistemológica introduzida (ou reintroduzida, se pensarmos na longa tradição não-gradualista em ciência) pela noção de espécie como entidade operacionalmente significativa. Não é necessário aceitar conceitos como o de “espécie biológica” (Mayr, 1996). Além desse conceito privilegiar uma noção estática e reducionista do ser biológico (Maturana y Mpodozis, 1992), boa parte do mundo vivo, como é o caso de muitas bactérias (Margulis and Sagan, 2002) desconhece as fronteiras genéticas que diferenciam outros de nós. A espécie-indivíduo, tal como o organismo-indivíduo, é uma unidade evolutiva dotada de agência, que nasce, cresce, morre e estabelece interações com o meio e com outras espécies. A espécie estabelece, ainda, interações com níveis hierárquicos abaixo (o organismo, a população) e acima (os grandes clados) de si mesma, com implicações para a história contingente da mudança e conservação evolutivas.

Neste trabalho, em que as relações tratadas são estabelecidas *entre organismos*, prefiro tratar a espécie-indivíduo gouldiana como *contexto*: uma teia de relações, coerente o bastante para que possamos falar de modos de vida semelhantes, e dinâmica o bastante para que as interações estabelecidas entre os organismos modifiquem, a cada momento, a sua estrutura. Afinal, espécies-indivíduos, tal como os organismos, também têm a sua ontogenia.

Parte II - Linguagem

4 Uma lingüística para o humano

And he was going: "Ugh...Ugh...Ugh..." And Fred said: "I think he's in some kind of pain. I think it's a pain cry." And I said: "Pain cry? Then language is a virus." Language! It's a virus!

“Language is a virus”, de Laurie Anderson

Modern man has lost the option of silence. Try halting your sub-vocal speech. Try to achieve even ten seconds of inner silence. You will encounter a resisting organism that forces you to talk. That organism is the word.

The ticket that exploded, William Burroughs, 1967

Dizer que Bilbo ficou sem fala será pouco. Não existem palavras que possam descrever o seu espanto, uma vez que os Homens mudaram a linguagem que haviam aprendido com os Elfos, no tempo em que o mundo era todo ele uma maravilha.

J. R. R.. Tolkien. *O Gnomo*

Mas de facto [os animais] não falam. Ou melhor: se exceptuarmos as mais primitivas formas de linguagem, não fazem uso da linguagem. - Dar ordens, fazer perguntas narrar, conversar, pertencem tanto á nossa história natural como andar, comer, beber, brincar.

Wittgenstein, nas *Investigações Filosóficas*

4.1 Identificando o vírus

É algo curioso defender a linguagem como um objeto de estudo da lingüística, e no entanto é exatamente a isso que dedicarei os três capítulos que compõe a segunda parte deste trabalho. Os apuros em que me encontro são diretamente causados pela maneira como irei definir linguagem, e, ainda assim, um e outro empreendimento - minha proposta de definição e a defesa da legitimidade desse objeto assim definido, no meu próprio campo de atuação acadêmica - são cruciais para a coerência deste trabalho. A meu favor, espero demonstrar a existência de tradições em uma série de disciplinas relacionadas entre si e com as questões da linguagem, que dão sustentação às minhas decisões conceituais.

Outra tarefa geral destes três capítulos é a de colher algum benefício, para o estudo particular das relações lingüísticas, da relativamente extensa discussão sobre biologia e evolução que constituiu a primeira parte do trabalho. Ainda que eu tenha reafirmado antes a importância das discussões biológicas e evolutivas em si mesmas para a abordagem de qualquer fenômeno em uma perspectiva biológica - e esse é bem o caso das relações lingüísticas - é necessário agora explicitar essa importância para o objeto de investigação deste trabalho, e, mais que isso, aplicar o resultado do debate teórico sobre evolução em minha abordagem proposta dos fenômenos lingüísticos (é claro, o “resultado” deve ser entendido como minha própria posição no debate).

Este capítulo 4 discute a tradição científica de correlação do objeto “humano” com o objeto “linguagem” em abordagens sobre fenômenos lingüísticos. Em atendimento ao foco deste trabalho, irei privilegiar as abordagens que passam pela biologia, seja as propriamente biológicas, seja as que se servem desse campo do conhecimento como embasamento ou justificação (nem sempre explicitados) da correlação humano-linguagem, seja as que, dada a sua estrutura conceitual ou teórica, irão implicar um certo entendimento da biologia. O elemento que une esses três casos - a biologia como disciplina de “partida”, de “meio”, ou de “chegada” - é que tanto é necessário uma certa biologia para justificar determinadas escolhas epistemológicas como, de resto, essas mesmas escolhas irão implicar uma determinada biologia, uma recursividade inescapável quando decidimos contextualizar biologicamente a linguagem, seja qual forem nossas motivações.

Para atender às duas tarefas gerais da Parte 2, acima mencionadas - construir e justificar minha definição de linguagem; e “colocar para funcionar” as discussões teóricas da Parte 1 em uma discussão propriamente lingüística - é necessário que este capítulo passe por quatro etapas distintas, a saber: uma discussão introdutória, ou “alerta”, sobre as premissas envolvidas na conceituação da linguagem como capacidade ou atividade exclusivamente

humanas (parte 4.2); uma discussão do contexto evolutivo humano, contrapondo, à idéia de evolução linear e à busca por traços distintivos, a evolução como diversificação de modos de vida (4.3); o papel dos estudos evolutivos e comparativos na construção da idéia de “evolução da linguagem” e nas discussões sobre as relações entre fisiologia e comportamento (4.4); e propor os processos lingüísticos como interações orgânicas - ou “infecções” - atuando recursivamente na conservação e diversificação de modos de vida (parte 4.5).

Sobre essa última parte do capítulo 4 é preciso fazer alguns esclarecimentos desde já. O título desta parte 4.1 - “Identificando o vírus” - pode soar negativo, algo como “apontando o problema”, mas trata-se do movimento exatamente oposto. A exemplo da curiosa proposta (sobre que, em termos literários, eu nada teria a dizer) do escritor americano William Burroughs da “linguagem como um vírus” (Burroughs, 1967), utilizarei essa metáfora biológica para uma conceituação provisória do fenômeno lingüístico, principalmente para distanciar-me da conceituação da linguagem como *capacidade*, e, além disso, como *capacidade humana*. Utilizo a metáfora dos vírus sabendo de suas desvantagens e riscos interpretativos, que são quase tão grandes quanto os seus benefícios, mas a barganha é, na minha opinião, compensadora.

Uma maneira de identificar os compromissos epistemológicos de um biólogo é perguntar-lhe sobre o estatuto ontológico dos vírus (desde que ela ou ele tenha alguma opinião a respeito disso, e aqueles que transitam nas ciências biológicas geralmente *têm* uma opinião). Consensualmente, os vírus têm duas propriedades que lhes conferem um lugar seguro no reino dos objetos biológicos: funcionam perfeitamente bem como “partes” orgânicas (caso estejam efetivamente acoplados a um organismo pleno, e isso não implica dizer que a “parte” beneficie o “todo”); e evoluem (ou seja, conservam ou modificam suas linhagens ao longo do tempo; novamente, na dependência de manterem uma história de acoplamento com organismos *de facto*).

Mas, vírus *são* organismos?⁵⁷ O zoólogo Richard Dawkins costuma dizer que essa é uma pergunta típica de “mentes descontínuas” (Dawkins, 2005). Tudo o que precisamos saber é que, assim como organismos têm sua “informação codificada” (no DNA ou RNA), os vírus são pouco mais que esse código em estado puro, e, portanto, sempre que tiverem a oportunidade, utilizarão as “máquinas gênicas” (isto é, nós) para se replicarem pelo simples fato de que a finalidade da informação é a auto-propagação (Dawkins, 1989; Dawkins, 1998). No entanto, a aparente consideração da pergunta como uma falso problema já revela a resposta desse autor, e a resposta é positiva (talvez mais categoricamente que o “não” de biólogos descontínuos). Dawkins vê na relação entre a “mensagem” (o programa genético) e o “meio” (nós, organismos) a dispersão da primeira através de realizações temporárias da segunda: essência e acidente, como poucos descontinuístas deixariam tão claro.

Os vírus desempenham, para Dawkins, o mesmo papel de princípio vivo dos genes, ainda que o autor diferencie “linhagens de informações”, e os vírus, como agentes “livres” e oportunistas, tenham tido um percurso evolutivo diverso do programa genético propriamente dito, que encontra-se hoje forçosamente ligado ao maquinário celular (um tema recorrente também nas discussões sobre um “mundo de RNA”, ou seja, de que moléculas replicadoras seriam evolutivamente anteriores à organização celular; Dawkins, 2004). Seja espiraladas nos cromossomos das células ou empacotadas em vírus, as moléculas replicadoras são para muitos biólogos o “princípio vital”, e portanto, ainda que não idênticas ao organismo, são idênticas ao que *é importante* em um organismo: “está chovendo DNA lá fora”, diz Dawkins (2001), observando, da janela de sua casa, sementes caindo de um salgueiro.

⁵⁷ Na citação de Burroughs na abertura deste capítulo, o autor utiliza “vírus” e organismo” como termos intercambiáveis, mas eu não apostaria nisso como um indicativo da opinião do próprio Burroughs sobre a ontologia dos vírus. É em cima da relação parasita-hospedeiro da “palavra” com o “humano” que Burroughs constrói sua fantasia (ou descoberta). Para o autor, parece-me, não haveria muita diferença se o tal parasita fosse um tipo de bactéria ou qualquer outro micro-organismo funcionalmente adequado. Ainda assim, Burroughs tem sua própria história sobre o surgimento, ou evolução, do tal vírus-organismo: “*The word is now a virus (...) The word may once have been a healthy neural cell. It is now a parasitic organism that invades and damages the central nervous system*”. (Burroughs, 1967). A identificação de uma “célula” com um “vírus” demonstra, ao menos, que Burroughs não se preocupou muito em consultar os manuais de biologia para produzir sua arte.

Outros biólogos são menos propensos a conferir ao DNA ou ao RNA um papel de agentes privilegiados de informação biológica e, portanto, são igualmente refratários à identificação de vírus com organismos plenos. A bióloga Lynn Margulis, proponente da evolução da célula eucariótica (aquela constituinte de humanos e repolhos) como uma história de simbiose inter-bacteriana, ecoa, com as seguintes palavras, muitos de seus colegas em um caminho descritivo exatamente oposto ao de Dawkins:

Pequenos demais para se sustentar, não metabolizam nada. Os vírus não fazem coisa alguma até entrarem numa unidade autopoética [sic]: uma célula bacteriana, uma célula de animal ou a de um outro organismo vivo (...) *Tal como a linguagem*, as moléculas nuas de DNA ou os programas de computador, os vírus sofrem mutações e evoluem, mas, em si mesmos, são zumbis químicos, na melhor das hipóteses. A célula é a menor unidade da vida.

(Margulis e Sagan, 2002; ênfase minha)

Concordo plenamente com as autoras, e Lynn Margulis, especialmente, tem credenciais suficientes na construção do pensamento evolutivo contemporâneo para não ser chamada de “descontínua” apenas por traçar uma firme linha divisória entre vírus e organismos. Incidentalmente, a citação acima oferece outra motivação para minha metáfora biolingüística. O paralelo que Margulis e Sagan traçam entre linguagem, vírus biológicos e vírus de computador não é *informacional*, mas enfatiza a dependência, para se falar dessas entidades, dos processos efetivos de operação de suas máquinas-contextos. Poderíamos pensar na metáfora (ou mais que isso, talvez)⁵⁸ da proposta do lingüista Noam Chomsky de um “órgão da linguagem”, e, igualmente, dizer que um órgão só opera no contexto do organismo. Mas esse paralelo é duplamente enganador. O funcionamento do nosso (meu, de Burroughs e de

⁵⁸ Não quero discutir aqui a diferença entre metáfora e literalidade, mas analogias que abundam nos textos de Chomsky, como entre estudar as propriedades do sol que o fazem emitir luz e calor (sem enviar um laboratório ao centro desse planeta) e estudar as propriedades lingüísticas (sem contato direto com esse “órgão”; Chomsky, 1988) fazem com que a metáfora chomskyana pareça bem menos uma figura de linguagem que um compromisso ontológico. Ao lado da escolha do *método*, é preciso, segundo Chomsky, uma crença na factualidade física do objeto de estudo, mesmo que não seja possível colocarmos nele as mãos.

Margulis) vírus-linguagem não depende de uma existência localizada *no interior do organismo*, mas dos processos interacionais. É na “infecção” inter-organísmica que o vírus-linguagem subsiste, ainda que as condições sistêmicas de existência do hospedeiro como um indivíduo sejam modificadas em congruência com sua história de interações com o próprio parasita (uma “doença”, digamos assim, mas não pretendo, como Burroughs pretendia, implicar nenhum estado perverso ou patológico na própria linguagem, a não ser no fato de que os processos orgânicos são efetivamente modificados ou efetivamente conservados pela agência da interação com o vírus-linguagem). De outro lado, a metáfora chomskyana, apenas com um entendimento muito parcial do que seja biologia, pode ser considerada biológica, e para discutir isso voltamos a Richard Dawkins.

O próprio Dawkins utilizou a metáfora dos vírus (ou dos *genes*, mas já vimos como esse autor advoga identidade entre uma coisa e outra) em um contexto apenas superficialmente semelhante ao meu, os *memes*. O que era inicialmente uma especulação sobre unidades replicativas mínimas a exemplo dos genes (Dawkins, 1989), a *memética* - o estudo dessas entidades - tornou-se hoje um campo mais ou menos fértil de investigação (Dawkins, 2005). Ao propor uma unidade mínima (mensurável, quantificável) do mental, Richard Dawkins fecha o ciclo conceptual sonhado pelos cibernéticos dos anos 40 (Dupuy, 1996), que vai das metáforas computacionais (ou informacionais), passando pelo funcionamento do mundo vivo, e chegando à mente. O software está para o programa genético bem como ambos são, funcionalmente, correlatos exatos da mente. A mesma relação, é claro, mantém os suportes físicos desses programas, respectivamente o *hardware*, a “máquina gênica” e o cérebro (Vianna, 2004).

Ao contrário da “segunda cibernética” - outro movimento surgido dos primeiros cibernéticos (e base do pensamento sistêmico de, por exemplo, Gregory Bateson e da Biologia do Conhecer; Bateson, 1974; Dupuy, 1996; Varela, Thompson and Rosch, 1997) - a atitude

reducionista de apontar partes privilegiadas do sistema une, conceptualmente, os herdeiros cognitivistas dos primeiros cibernéticos e os biólogos de orientação neodarwinista, graças à atribuição, a esses centros de controle vivos ou cognitivos, da propriedade de serem “sobre” objetos ou relações externas ao próprio organismo. Nesse sentido, nem a metáfora do órgão lingüístico de Chomsky, e tampouco a metáfora dos “bits mentais” de Dawkins, são propriamente biológicas. O que está em jogo, em um e outro caso, são as propriedades instrutivas do *software*, e essas independem tanto das contingências físicas das máquinas-contextos em que ocorre o processamento dos dados quanto das diferentes e efetivas interações por que passam essas máquinas-contextos. Ou seja, não necessariamente - e, portanto, não necessariamente o contexto é biológico - estamos tratando aqui de organismos e interações orgânicas.

Minha metáfora da linguagem-vírus está bem distante disso, ou esforço-me para que assim seja. Não preciso preocupar-me em estar reificando “porções de linguagem” ao identificar os processos lingüísticos com os vírus, pois o que me interessa nos vírus não são suas ontologias individuais (ainda menos como “pacotes de informação”), mas exatamente os processos, as relações estabelecidas. Ainda, interessa-me que essas relações são estabelecidas, e *apenas* são estabelecidas, no nível das interações orgânicas, e em nenhum outro contexto.

Há uma terceira propriedade do universo viral que estimula minha adesão à metáfora. Vírus não apenas infectam organismos de mesma linhagem na interação inter-orgânica, mas diversificam suas próprias linhagens ao infectarem organismos distintos. Há uma co-evolução de vírus e organismos: assim como há uma “árvore da vida”, há uma “árvore viral”, mais ou menos correspondente. A analogia implica que, embora a linguagem humana corresponda a um modo de vida humano (mas não necessariamente, não universalmente, e não unicamente), outras linhagens de linguagens-vírus modificam e conservam outros modos de vida.

4.2 Aprendendo com os erros de Descartes

4.2.1 Falo, logo sou humano

É antiga, no pensamento ocidental, a descrição de fenômenos interacionais - em linguagem contemporânea e hegemônica, “comunicacionais” (Oller and Griebel, 2004) - em domínios não-humanos do mundo natural. Preservando uma distinção que remonta talvez aos gregos, e indiscutivelmente a Locke (Auroux, 1998; Oller and Griebel, op. cit.), o que hoje é chamado de *comunicação* é um parâmetro de continuidade nas interações do universo vivo. E mesmo do universo não-vivo, desde a teoria da informação de Claude Shannon e Warren Weaver e do paralelismo organismo-máquina na comunicação cibernética de Warren McCulloch e Nobert Wiener, todos movimentos dos anos 40 e todos responsáveis por nossas noções atuais de “informação”, “redundância”, “ruído”, “mensagem” e “sistemas de *feedback*” (Weaver and Shannon, 1949; Dupuy, 1996)⁵⁹. Em uma linguagem amplamente utilizada em discussões sobre interações vivas não-humanas, comunicação é a transformação do comportamento de um ou mais interactantes na interação, através de um compromisso entre informação (o dado “novo”), redundância e fontes de ruído. Por exemplo, a conformação e coloração miméticas de um inseto semelhante a um galho de árvore “comunica” a ausência (ou, antes, “não-comunica a presença”, por iconicidade; Deacon, 1998) da presa, interferindo na atitude de, digamos, uma ave, o interactante-predador.

Ainda mais antiga, e talvez mais importante na construção do pensamento científico no ocidente, é a qualificação do fenômeno mais geral da comunicação como não-intercambiável com as especificidades das interações lingüísticas humanas, estas consideradas como excepcionalmente marcadas por algum atributo específico universal nos membros de nossa

⁵⁹ Ver também Dawkins (2005) para um entendimento bastante parcial da teoria de Shannon e Weaver, ou, pelo menos, um entendimento apenas adequado aos propósitos reducionistas do autor.

própria espécie, uma *capacidade distintiva*. Em termos contemporâneos, e indo de perspectivas menos às mais “*hard-wired*”, essa capacidade tanto pode ser atribuída a um modo de cognição diferenciado (epigenética ou culturalmente construído; ver, p. ex., Tomasello, 2000), a um substrato neurofisiológico ou fisiológico diferenciados, epigeneticamente construído e conservado evolutivamente, como o sistema nervoso central e o aparelho fonador (p. ex., e respectivamente, ver Deacon, 1998, e Lieberman, 1998) até as proposições, bem conhecidas em ciências linguísticas, de um módulo cognitivo especializado e geneticamente determinado para o controle de uma linguagem humana universal (p. ex., Lightfoot, 1999). Da mesma maneira que a escala da-bactéria-ao-humano cumpre um papel epistemológico na descrição da diversidade que não é um privilégio dos “tipologistas”, mas pode ser pensada em termos de uma continuidade ontológica (ver parte 1.1 deste trabalho), o discurso da especificidade linguística humana não se restringe ao tratamento formalista da linguagem, mas percorre outras abordagens - bastante distintas em outros e importantes aspectos - como as funcionalistas, “experencialistas”, “culturalistas” ou “epigeneticistas” (ver por exemplo a crítica de Tomasello ao “*language instinct*”; Tomasello, 1995).

Dependendo do ambiente conceitual da época e do enfoque ou dos motivos do investigador, os atributos específicos do humano na (ou “para a”) linguagem já encarnaram várias *personas* científico-filosóficas, racionalistas e empiricistas, mecanicistas e vitalistas, biologicizadas, psicologizadas e sócio-culturais, competitivas e cooperativas, cognitivistas e “*usage-based*” (Langacker, 2000), descorporificadas e situadas, estáticas e evolutivas, mas sempre operacionalmente marcadas pela atribuição de singularidade do processo linguístico humano em relação aos modos de vida de outros organismos (Auroux, 1998; Hurford, Studdert-Kennedy and Knight, 1998; Millikan, 2004).

Alma, razão, emoção, inteligência, conhecimento, pensamento, consciência, auto-consciência, cultura, tecnologia, noção de temporalidade, complexidade, flexibilidade (ou

“plasticidade”), existência “sem essência”, responsabilidade (ou “condenação à liberdade”; Sartre, 1943), organização social (complexa), inventividade, criatividade, industriiosidade, capacidade motora e habilidade manual (destreza), competitividade, capacidade de “trapacear e de “detectar a trapaça” (p. ex., Barkow, Cosmides and Tooby, 1992), altruísmo (ou capacidade de refrear um “egoísmo geneticamente determinado”; p. ex., Dawkins, 1987), compaixão, paixão, sexo frontal, amor (p. ex., Maturana, 1997d) empatia, valor adaptativo (de qualquer atributo dentre os aqui listados), neotenia, volume cerebral, arquitetura neuronal, estrutura ou capacidade cognitivas (complexas), cognição (superior), representação mental, capacidade de abstração, capacidade de planejamento, símbolo, sintaxe, intencionalidade, “representação intencional” (ou “mente popperiana”, isto é, aprendizagem “dentro da cabeça”, divorciada de experiências perceptivas; em Dennet, 1998, e Millikan, 2004) teoria da mente (p. ex., Tomasello and Call, 1997). Todos esses conceitos, termos e relações têm em comum, em sua operacionalidade descritiva, o estabelecimento das condições necessárias e suficientes para a constituição - e, portanto, a justificação da noção - de uma linguagem fundamentalmente humana.

Se colocarmos os termos e relações da lista acima na perspectiva de nossa experiência descritiva (em ciência ou fora dela), temos que, historicamente, derivamos, da constatação de coisas que *nós fazemos*, coisas que *só nós fazemos*, e, dessa segunda constatação derivada, damos ainda um terceiro passo, que é derivar uma marca distintiva não apenas de alteridade, mas de superioridade, ou seja, de que *só nós fazemos* porque *possuímos capacidades adicionais*, não apenas diferentes. É claro, a questão da linguagem não anda sozinha nesse contexto. Aspectos funcionais e formais da anatomia - como a bipedia, a postura ereta, cérebros grandes e cabeças bulbosas, o uso das mãos, a ausência (conspícua, ao menos) de pêlos - e da fisiologia, como a receptividade sexual permanente já foram arrolados na ampla literatura voltada para solucionar o fenômeno da singularidade do humano, sempre em termos

de complexificação e aprimoramento, e, não, um “mero” processo de diversificação, ou seja, de diferenciação de modos de vida. As teorias evolutivas em particular, e as neodarwinistas em especial, sempre procuraram responder a um ou mais desses aspectos, partindo do princípio de que deve ter havido um diferencial histórico que explique o sucesso relativo da espécie humana em relação ao restante do mundo vivo (pressupondo-se, é claro, que haja um sucesso relativo), e a linguagem sempre ocupou um papel de destaque na constatação dessa diferença fundamental. Afinal, como tanto cientistas quanto não-cientistas sabem, animais (e demais objetos não-humanos) não falam.

Não é objetivo do presente trabalho contestar pontualmente as várias exemplificações de distinção humana listadas nos parágrafos anteriores, mas apontar os problemas comuns que sua utilização, seja como explicação, seja como descrição fenomênica, colocam para uma abordagem mais proveitosa da variedade e identidade de processos relacionais no mundo vivo. Também não pretendo negar os pontos discordantes e mesmo contraditórios entre as várias perspectivas exemplificadas através da super-eclética lista acima. Para fins de argumentação do presente trabalho, o que se faz necessário é apontar as suas similaridades, e elas repousam no tratamento essencialista, transcendente, não-relacional, exatamente acerca de fenômenos que dizem respeito ao contexto *relacional* do mundo vivo.

O filósofo René Descartes é o usual vilão científico desde a síntese de Kant e o posterior desenvolvimento das epistemologias ocidentais nos séculos XIX e XX (Rorty, 1994; Vianna 2004) Se é possível resgatar Descartes de alguma maneira, coloco-o aqui não como um antagonista, mas um pensador pioneiro no atual tratamento científico da distinção humana, e os ataques renovados a Descartes dificilmente fazem jus ao caráter seminal de sua epistemologia nesse contexto. Na quinta parte de seu *Discurso do Método*, Descartes (1637) resume de maneira notável - *ahead of his time*, como se costuma dizer em inglês - a ortodoxia do pensamento contemporâneo no que diz respeito às diferenças e identidades nos modos de

relação no mundo vivo, o que servirá, aqui, de material para uma crítica, não do texto de Descartes (que esse já é suficientemente criticado na literatura contemporânea), mas de sua assimilação na produção científica atual. Os paradigmas científicos e dados empíricos acerca da comunicação não-humana mudaram dramaticamente desde esse texto de Descartes, mas a conclusão geral tem se mantido, da certeza de uma separação essencial entre os modos de interação observados entre os humanos e aqueles observados entre outras - todas as outras - espécies de organismos. Sugiro esse pequeno exercício introdutório de “expição intelectual” como uma espécie de vacina viral para alguns de nossos preconceitos mais arraigados antes de passarmos à discussão seguinte deste capítulo, que é a relação da investigação do contexto evolutivo humano com as descrições científicas sobre a linguagem.

Em um dos parágrafos mais longos do *Discurso do Método*, Descartes não apenas aponta a obviedade de que seres não-humanos não têm linguagem, como, em um estilo de argumentação bastante semelhante ao atual, deriva desse fato a também ausência de atributos cognitivos. A segunda parte do referido parágrafo é surpreendentemente contemporânea:

E isto [a ausência da linguagem] não prova somente que os animais têm menos razão do que os homens, mas que não têm absolutamente nenhuma. Pois vê-se que basta muito pouca razão para saber falar; e visto que se observa desigualdade tanto entre os animais de uma mesma espécie quanto entre os homens, e que uns são mais fáceis de adestrar que os outros, não é crível que um macaco ou um papagaio, mesmo um dos mais perfeitos de sua espécie, se igualasse nisso a uma criança das mais estúpidas ou, pelo menos, a uma criança de cérebro perturbado, se a alma deles não fosse de uma natureza completamente diferente da nossa. E não se deve confundir as palavras com os movimentos naturais, que testemunham as paixões e podem ser imitados pelas máquinas quanto pelos animais; nem pensar, como alguns autores antigos, que os animais falam, embora não entendamos sua linguagem. Pois, se fosse verdade, já que eles têm vários órgãos correspondentes aos nossos, poderiam fazer-se entender tanto por nós como por seus semelhantes.

(Descartes, 1637)

A seguir, utilizo trechos da primeira parte do parágrafo cartesiano citado para ilustrar ponto a ponto a sua correspondência com os compromissos epistemológicos atuais.

4.2.2 O argumento da universalidade da linguagem no humano

... não há homens tão embrutecidos e tão estúpidos (...) que não sejam capazes de combinar diversas palavras e de com elas compor um discurso...

Há dois significados usuais de “universal”, inofensivos em si mesmos. O primeiro é que, dado um conjunto abc, define-se o próprio conjunto pela ocorrência do atributo x tanto em a, quanto em b e em c. O segundo significado é que, *nada mais sendo variável*, é esperado que o atributo x ocorra igualmente em a, em b e em c. O primeiro significado aplica-se ao configurarmos um sistema descritivo, pois é o próprio sistema que dita aquilo que incluímos ou deixamos de fora. Por exemplo, quando dizemos que “todo primata individual é um mamífero”, não há espaço epistemológico para se descobrir um primata não-mamífero, o que, então, invalidaria o sistema. A universalidade do atributo “mamífero” nos primatas é um produto da configuração do sistema taxonômico (e ninguém diria, só por isso, que um sistema taxonômico é inadequado para descrever a “verdadeira” disposição hierárquica das linhagens). Deparamo-nos com o outro significado quando dizemos que “primatas têm cinco dedos nas mãos”. Nesse caso, não apenas a descoberta de um primata individual com menos de cinco dedos *não invalidaria* o conjunto “primatas”, como, de fato, há primatas com menos de cinco dedos e dedos supra-numerários, ou polidactilia, como confirma qualquer manual escolar de embriologia e a instigante ciência da teratologia (Moore, 1984).

Quando tomamos “universal” em seus significados acima, separados, falar de uma linguagem universal no humano é compreensível, ainda que nem sempre cientificamente interessante. No primeiro caso, configuramos um sistema em que o conjunto abc só é chamado “humano” se todos os seus elementos tiverem o atributo x, “linguagem”, ou:

$x = \text{linguagem}$

$abc = \text{humano sse } (a, b, c)_x$

A notação acima não é hipotética. O sistema evolutivo de Ernst Haeckel prevê um antepassado direto humano “sem linguagem” - *Pithecanthropus alalus*, talvez o único nome científico aceito para um ser não-atestado (Gould, 1993) - e a distinção entre as duas espécies depende da aplicação da fórmula acima. O outro sentido em que é relativamente inofensivo dizer que a linguagem humana é universal no humano (e não há redundância nessa oração) é a constatação de uma regularidade: na maioria das circunstâncias, humanos interagem de muitas maneiras que podemos apontar como comuns a todas as interações. Por exemplo, a utilização do aparelho fonador é um dado importante, e, ainda assim o *ceteris paribus* é preciso dar conta de uma vasta porção de humanos que não usa o aparelho fonador, quanto da porção restante que o usa, mas não necessariamente, não todo o tempo, e não exclusivamente.

O que Descartes faz em seu texto é derivar um sistema (o primeiro significado) de uma constatação de regularidade (o segundo) para construir seu conceito de universalidade. Uma simplificação excessiva a ponto de ser enganosa, e no entanto essa tradição persiste em muitos textos contemporâneos sobre a linguagem humana, talvez com o problema adicional, pós-cartesiano, de implicar um determinismo biológico na justificação “empírica” dessa universalidade. “Universal” ganha, em linguagem contemporânea, o conceito complementar de “codificado na herança genética” como suporte técnico do já tradicional conceito de “inato” (ver, por exemplo, Pinker, 1994).

4.2.3 O argumento da linguagem como capacidade específica do humano

... e que, pelo contrário, não há outro animal, por mais perfeito e bem nascido que seja, que faça o mesmo...

Muitos autores contemporâneos que falam da universalidade da linguagem no humano entendem que “universal” é diferente de “inevitável”, e seus sistemas explicativos são construídos prevendo os fatores contingentes (ainda que, no mais das vezes, a importância

relativa permaneça do lado universal). Mas quando se trata de atribuir linguagem a outra espécie que não o humano, o discurso na literatura científica é bem menos condescendente. De fato, dada a longa tradição de condenação da prática de “antropomorfismo” em ciência, dizer algo muito diferente do que diz Descartes na citação acima é, em alguns círculos, considerado uma atitude anti-científica. “Linguagem” deve ser escrito assim, entre aspas, se se quer falar sobre o assunto. Dificuldades de publicação, de aceitação de comunicações em congressos e de angariar verbas para pesquisa faz parte da vida de muitos cientistas que insistem em pesquisar linguagem não-humana sem aspas⁶⁰. Mas o que faz da linguagem, linguagem, para que seja imperativo considerá-la marca distintiva do humano?

O truque epistemológico, nesse caso, é a reificação. Um dos modelos investigativos que sobreviveram, contemporaneamente, a Descartes, é a busca, em um dado sistema - um dado fenômeno - de uma “parte” identificável a que possamos atribuir propriedades causais (Levins and Lewontin, 1985; Lewontin, 1991; Lewontin, 2000). Assim, resgata-se a “linguagem universal no humano” (dadas as já comentadas regularidades interacionais observadas) como um fenômeno explicável apenas se descobrirmos o fator causal que está por trás dessa universalidade. Desse modo, linguagem (o tal fenômeno observado), torna-se *Linguagem*, com *l* maiúsculo, uma entidade que deve estar presente nos organismos interactantes. Como não conseguimos identificar na interação de outros organismos as mesmas propriedades dessa entidade postulada (e, portanto, já devidamente descrita), sua ausência nesses organismos torna-se um imperativo epistemológico. Em suma, a linguagem como específica da espécie humana (ou seja, ausente em outras espécies) é a imagem especular exata da universalidade, no humano, da Linguagem.

⁶⁰ É o caso das pesquisas em ALR - *Ape Language Research* - ainda que sua maior expoente, Sue Savage-Rumbaugh tenha hoje espaço e publicidade suficientes para desenvolver seus estudos, mas não sem um boicote sistemático de alguns centros de pesquisa e revistas científicas (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994; Savage-Rumbaugh, 1999).

4.2.4 O argumento da primazia da cognição sobre a anatomia e a fisiologia

Isto não acontece por lhe faltarem órgãos, pois as pegas e os papagaios podem proferir palavras como nós; entretanto não podem falar como nós, isto é, atestando que pensam o que dizem; ao passo que os homens surdos e mudos de nascença e privados dos órgãos que servem aos outros para falar, tanto ou mais que os animais, costumam eles mesmos inventar alguns sinais pelos quais se fazem entender...

É uma pena Descartes não ter conhecido o papagaio Alex, a estrela cognitiva da pesquisadora Irene Pepperberg (1993). Além de não “lhe faltarem órgãos”, como presumem todos que já ouviram um papagaio falar, Alex parece compreender o que diz, bem como o que lhe dizem. Mas o que compreendemos por “compreender”? Não duvidamos que, em vários sentidos, qualquer organismo precisa *dar-se conta* do mundo à sua volta (o próprio Descartes nunca imaginou que, “por não pensar”, logo todos os organismos não-humanos deixariam imediatamente de existir). O que Descartes quer dizer com “pensar”, e daí, “compreender”, é exatamente o mesmo que muitos cientistas querem dizer, hoje, com esses termos.

Apesar de Pepperberg, em seu artigo de 1993, insistir que a vocalização de Alex está diretamente ligada aos processos interacionais, muitos de nós, acadêmicos das psicologias, das lingüísticas e das filosofias, continuamos a traçar uma linha divisória entre a “verdadeira” compreensão - a humana - e diversos níveis de “representação da realidade” na cognição dos animais (de qualquer organismo, mas a prática hegemônica é restringir cognição apenas a seres que fazem coisas parecidas com o que nós fazemos). O conceito-chave, atualmente, é “teoria da mente” (ToM, *theory of mind*), desde a pergunta seminal de David Premack e Guy Woodruff: “o chimpanzé tem uma teoria da mente”? (Premack and Woodruff, 1978; Heyes, 1998; Hare, Call and Tomasello, 2001). Um animal pode ser *intencional*, e realizar suas ações em consonância com - ou “sobre” - um mundo causal lá fora⁶¹, mas esse animal veria seus co-

⁶¹ Há na literatura sobre ToM uma fusão de dois sentidos de intencionalidade - a ação “sobre algo” (*aboutness*, em inglês) e a ação ser levada a cabo “com *intenção*” (Tomasello and Racoczy, 2003), esse um sentido semelhante ao “pensam o que dizem” de Descartes na citação - mas na prática ambos funcionam bem como uma descrição do “estado mental” a que os investigadores se referem quando falam de ToM.

específicos, ou indivíduos de outra espécie, como seres igualmente intencionais? A pergunta sobre uma ToM não-humana, por ser uma pergunta, mostra que estamos hoje menos céticos que Descartes quanto a atribuir entendimento a outros organismos, mas o simples fato da dúvida recair apenas sobre o universo não-humano (e mesmo assim, somente em relação a alguns poucos de seus membros) demonstra que a linha divisória sobrevive.

Mais importante que a distinção entre compreender e não-compreender é a segunda distinção de Descartes, no mesmo trecho da citação, e clássica no cartesianismo, entre “pensar o que fala” e ter uma anatomia adequada para falar: alma e corpo. Apesar de hoje prezarmos a busca pelos substratos físicos de qualquer comportamento (os genes, o cérebro, o aparelho fonador), quando o assunto é a distinção humano-não-humano, a situação é bem outra. O discurso usual é que *apesar* de partilharmos uma mesma anatomia (por exemplo, com os chimpanzés), os processos cognitivos são distintos, e quanto mais semelhantes somos anatomicamente com algum organismo não-humano, mais nos surpreendemos com (e, portanto, maior o valor das) dessemelhanças cognitivas. Esse assunto será tratado especificamente no capítulo 5, sobre o contexto primata, mas é preciso desde já apontar como o discurso atual é semelhante ao cartesiano, e como essa idéia é instrumental na construção da busca “daquilo que nos faz humanos”, ou seja, de uma suposta natureza humana.

A literatura contemporânea que apresenta essa perspectiva é imensa, principalmente na biologia evolutiva. Por exemplo, o arqueólogo inglês Steven Mithen (2002), utiliza habilmente o instrumental da própria arqueologia, das ciências cognitivas (em sua versão modularista) e das ciências evolutivas (em sua versão adaptacionista), para demonstrar como a mente e a linguagem humanas foram, paulatinamente, tomando a dianteira de um corpo basicamente animal e não-lingüístico. Assunto que merece, dada as implicações das relações entre fisiologia e comportamento, duas partes inteiras deste trabalho para discuti-lo.

4.3 O contexto evolutivo do humano

4.3.1 A evolução ontológica do humano ao símio

Qual é a idade da evolução humana? Tecnicamente, essa pergunta não deveria fazer sentido. Todos os organismos têm uma história comum que ultrapassa os 3,5 bilhões de anos, e a pergunta sobre a idade evolutiva de qualquer um deles implica o *reductio* quase *ad absurdum* que nos leva às origens da própria vida. E, se por “humano” tomarmos estritamente o táxon *Homo sapiens*⁶², a sua evolução tem a mesma idade do surgimento dessa espécie, há cerca de 200 Kaa (mil anos atrás)⁶³. Ainda assim, há um acordo bastante satisfatório do que, para fins práticos, entende-se por período evolutivo humano.

Até o início dos anos 70, a evolução humana tinha uma idade de até 30 milhões de anos e, para o investigador atual, essa evolução começou há cerca de 7 Maa (milhões de anos atrás). O que mudou foi o *ponto de divergência de nossa própria linhagem com a linhagem-irmã sobrevivente*. Isso não deve ser entendido superficialmente, ou muito de minha discussão sobre a evolução da linguagem no contexto evolutivo humano tornar-se-á igualmente confusa. Na primeira metade do século XX, a linhagem humana era considerada o táxon-irmão da linhagem comum de todos os demais grandes símios - orangotangos, gorilas e chimpanzés - idéia tornada canônica graças a um artigo de um dos “arquitetos” da síntese neodarwinista, George G. Simpson (1945) sobre classificação dos mamíferos. Dada a antiguidade dos fósseis de grandes símios, isso significava, traduzido em nomenclatura e datação atuais, que a

⁶² Em muitos textos importantes (p. ex., Jones, Martin and Pilbeam, 1992; Mithen, 2002) usa-se o nome sub-específico - *H. sapiens sapiens* - e o motivo alegado é diferenciar-nos do chamado “*Homo sapiens* arcaico” (assim, sem nome sub-específico), ainda que esse organismo tenha um registro fóssil substancial (outros autores adotam o nome específico *H. heidelbergensis* prática que aplaudo e sigo aqui; Stringer and Mckie, 1996). Mais que um problema de nomenclatura, o atributo “arcaico” para o *H. heidelbergensis* está diretamente ligado à maior importância dada à mente, discutida na parte 4.2.4. O *H. s. sapiens*, mas não o *sapiens* “arcaico”, deixou evidências de produção simbólica tal como a reconhecemos hoje, ainda que haja semelhança nos detalhes anatômicos com nossa própria espécie. Um organismo de transição na Grande Cadeia da Cognição.

⁶³ O fóssil mais antigo conhecido foi datado em 195 mil anos (McDougall, Brown and Fleagle, 2005).

divergência teria ocorrido no período Paleogeno, há cerca de 30 Maa. A certeza da antiguidade foi reforçada nos anos 60 com a sugestão de Elwyn Simons e David Pilbeam que os antigos fósseis do gênero *Ramapithecus* estaria “do lado de cá” da divergência, ou seja, tratar-se-ia do membro de uma longa linhagem humana (Lewin, 1999). Como resultado de evidências moleculares, corroboradas por outras tantas evidências fósseis e análises morfológicas⁶⁴, não apenas o *Ramapithecus*⁶⁵ foi colocado do “lado de lá” da divisão, como a própria divisão sofreu uma série de costuras taxonômicas. Os grandes símios não mais podem ser o táxon-irmão do humano, pois esse é colocado agora firmemente *dentro* do táxon dos grandes símios. Se formos realizar divisões no táxon, a primeira será entre os *orangotangos* e o resto de nós, e, se tivermos de fazer um segundo recorte, esse será entre os *gorilas* e o resto de nós, permanecendo intacto um táxon humano-chimpanzé (Groves, 2001).

O início de nossa evolução avançou até 7 Maa, não por estarmos mais esclarecidos sobre quando surgiu a linhagem humana, mas porque, hoje, é a partir da divergência *com os chimpanzés* (e bonobos, a outra espécie do gênero *Pan*) que concordamos em realizar a contagem. Não são quaisquer traços definidores da humanidade - bipedia, grandes cérebros e linguagem, para citar os mais citados⁶⁶ - que delimitam o percurso evolutivo de nossa linhagem na literatura científica, mas a nossa relação com os demais taxa primatas. A diminuição da antiguidade de nossa linhagem, dos anos 60 para cá está diretamente relacionada à transformação de nós mesmos, de organismos evolutivamente distantes de outros clados primatas - humanos *lato sensu* - em símios *sensu stricto*.

⁶⁴ Vários estudos moleculares já foram realizados, da comparação de reações imunológicas a proteínas sanguíneas até a análise de diferenças no DNA nuclear ou mitocondrial (Sarich and Wilson, 1964; Miyamoto et al, 1988; Arnason et al, 1996; Gagneux et al, 1999). Em todos os casos fala-se de “calibração do relógio molecular”, a comparação de diferenças moleculares com outras evidências (fósseis, por exemplo) para o estabelecimento de datações absolutas. Tanto as análises moleculares quanto as anatômicas têm apontado consistentemente para o clado humano-chimpanzé, com os gorilas como grupo de fora (Shoshani et al, 1996; Gyenis, 2002).

⁶⁵ Hoje colocado no clado do orangotango e absorvido pelo gênero também extinto *Sivapithecus* (Andrews and Cronin, 1982; Lewin, 1999; Chaimanee et al, 2003).

⁶⁶ Bipedia e morfologia dentária, por exemplo, são utilizadas para decidir se os fósseis mais antigos (3-5 a 7 maa) pertencem à nossa linhagem ou à do chimpanzé, após a divergência inferida (Cela-Conde and Ayala, 2003), mas mantenho o meu argumento acima, sobre o critério de definição do *período evolutivo humano*.

4.3.2 A redução epistemológica do símio ao humano

Estando de acordo sobre o início do percurso evolutivo humano, há duas maneiras de contar a história. Uma é seguir os próprios passos da evolução, e, a outra, discutir as mudanças nas atitudes científicas quanto a essa mesma evolução, estratégia adotada com competência por John Reader em seu *Missing links: the hunt for the earliest man* (1988). Como uma história das idéias sobre a evolução humana, mesmo sucinta, ocuparia mais espaço que o permitido pelo tema deste trabalho, decidi pela primeira estratégia, que tem a vantagem de deixar aberta a discussão sobre o porquê desse percurso descrito, e não algum outro. Como outro recurso para resumir a história, vou abordar pontualmente um “início” (de 6 a 7 Maa) um “meio” (de 2,5 a 1,5 Maa) e um “fim” (os últimos 500 mil anos). Os três momentos ilustram o tema-título desta pequena parte 4.3.2, de *redução* - nas narrativas hegemônicas - de um arbusto de espécies diversificadas de símios (onde, sem dúvida, há um ramo *sapiens*) a uma linha progressiva única, conduzindo do símio ao humano. Essa visão linear é instrumental na localização do caractere Linguagem em um ponto da série evolutiva.

4.3.3 Início: o andar de Toumaï

No deserto de Djurab, ao norte do Sahel, no Chade, fala-se, entre outros línguas, o goran. Em goran, a criança que nasce próxima da estação seca é chamada *toumaï*, “esperança de vida”. Assim foi apelidado o crânio encontrado na região, em 2001, por Michel Brunet e a *Mission Paléolithologique Franco-Tchadienne* (Brunet et al, 2002). O *Sahelantropus tchadensis* teve grande destaque na imprensa do mundo inteiro, em manchetes que, via de regra, decretavam um “abalo à teoria da evolução” (Vianna, 2002). Exageros à parte, Toumaï de fato surpreendeu os investigadores, a começar por sua antigüidade.

Até há bem pouco tempo, a idade da evolução humana era ainda menor que a atual. Os pioneiros na aplicação do “relógio molecular” à distância *Homo-Pan* (ver pé-de-página nº 64), Vincent Sarich e Alan Wilson (1964), sugeriram uma divergência de apenas 5 Maa. Diz Roger Lewin (texto publicado originalmente em 1998):

... a grande maioria dessas técnicas [as análises moleculares das últimas três décadas] sustentou uma ligação entre seres humanos e símios africanos e tem apontado uma época de divergência próxima a 5 milhões de anos, e, provavelmente, não mais antiga do que 6 milhões de anos. Esta descoberta está em concordância com o registro fóssil conhecido.

(Lewin, 1999)

Mas Toumaï - então desconhecido - tem entre 6 e 7 milhões de anos (datação pela fauna associada no registro fóssil; Burnet et al, op. cit.), e, portanto, ou é mais antigo que as marcas do relógio molecular, ou está bem próximo da linha divisória. O problema é que Toumaï possui vários traços associados à linhagem humana, como o tamanho relativo e padrão de desgaste dos dentes, sendo necessário acomodar a nova evidência fóssil às datas aceitas de divergência. E essa não é a história toda. Por mais diagnósticos que sejam os dentes, nenhum traço é mais decisivo, nesse início da marcha rumo à humanidade, que a bipedia. Andamos com dois pés e, demais primatas, de quatro, como nas antigas famílias Bimana e Quadrumana, usadas na classificação de Lamarck (1809) e por Darwin (1872). Em três casos famosos da paleoantropologia, criaturas de cérebro pequeno - *Homo erectus*, em 1891⁶⁷, *Australopithecus africanus*, em 1925, e *A. afarensis*, em 1978 - ganharam a batalha pela distinção humana graças às evidências do andar bípede (Dart, 1925; Reader, 1988; Johanson and Edey, 1990).

⁶⁷ Batizado originalmente *Pithecanthropus erectus* por seu descobridor Eugene Dubois, uma história que ilustra os três caracteres distintivos discutidos aqui: bipedia, cérebro e linguagem. O gênero homenageava o ser “sem linguagem” de Haeckel, *Pithecanthropus alalus*. Dubois partilhava com Haeckel o sistema evolutivo de aumento matematicamente progressivo do cérebro, e via seu fóssil como a última etapa antes do humano, a exemplo do *P. alalus*. Mas Dubois sabia que era a evidência do andar ereto, e não uma suposição inescrutável de “não-linguagem”, que iria garantir a aceitação científica de seu fóssil, e optou pelo nome específico *erectus* (Reader, 1988; Gould, 1993). Hoje colocamos esse fóssil no nosso gênero *Homo*, mas o nome específico permanece, mesmo não havendo nada de distintivo no *H. erectus* que faça dele mais ou menos “ereto” (ou bípede) que qualquer membro aceito no gênero *Homo*, antes ou depois dele.

Sendo um crânio, Toumaï não apresenta estruturas diretamente envolvidas na locomoção, mas possui outros indicativos diagnósticos de bipedia⁶⁸. Se os dados moleculares estão corretos (e eles vêm concordando com poucas variações há mais de 30 anos), mesmo ajustados no máximo de 7 Maa, Toumaï deixa-nos pouco tempo para as enormes mudanças estruturais associadas ao andar ereto. Dawkins (2004) sugere quatro alternativas para o dilema. Na primeira, Toumaï não é realmente bípede, e o problema “desaparece”.

A não-bipedia de Toumaï nasce das críticas dos descobridores de outro fóssil quase tão antigo, *Orrorin tugenensis* (Pickford and Senut, 2001). Disputas de prioridade à parte, a crítica revela dois preconceitos ligados ao tema da redução do símio ao humano. Com a participação de Milford Wolpoff, a equipe do *Orrorin* publicou um artigo intitulado “*Sahelanthropus* or *Sahelpithecus*?” (Wolpoff et al, 2002), referência irônica à não-humanidade (ou simiidade) de Toumaï. Confundir um fóssil símio por humano é crime de lesa-paleoantropologia, ainda que, consensualmente, nós sejamos símios! O outro preconceito é a necessidade de uma linha única conduzindo ao humano, não havendo espaço para acomodar *Orrorin* e Toumaï no “Início” de nossa narrativa. Qualquer ramo lateral, mesmo quando ligado a um organismo moderno, é tratado como um “experimento fracassado” e, portanto, de valor reduzido na marcha condutora (e redutora) do símio ao humano.

De todo modo, Zollikofer e outros (2005) ofereceram um bom conjunto de evidências de bipedia a partir da análise do crânio (ver também a resposta de Brunet à crítica de Wolpoff, em Wolpoff et al, 2002). Pressupondo a bipedia de Toumaï, ficamos com as demais alternativas, que frustram as expectativas dos cientistas, mas apenas se insistirmos em ver o humano como o produto necessário de uma evolução progressiva. As alternativas são: a) a modificação estrutural foi realmente muito rápida; b) a bipedia surgiu mais de uma vez na

⁶⁸ Os indicativos são: um plano nugal mais achatado; o ângulo mais aberto formado entre o plano orbital e o *foramen magnum* (a abertura na base do crânio por onde passa a espinha); e a posição mais central desse mesmo *foramen magnum* na base do crânio (Brunet et al, 2002; Wolpoff et al, 2002; Zollikofer et al, 2005).

história símia (Toumaï sendo um segundo exemplo, além de nós mesmos); e, c) o ancestral humano-chimpanzé era bípede, e *o chimpanzé sofreu a mudança estrutural*.

“Mudança rápida” não é uma explicação bem vista pela ortodoxia evolucionista, como já foi discutido nos capítulos 2 e 3 deste trabalho. O discurso neodarwinista coloca a evolução de caracteres complexos como uma tendência progressiva, passo-a-passo, e moldada direcionalmente pela seleção natural. Para um traço distintivo do humano, isso torna-se ainda mais importante, pois preferimos que o que “nos faz humanos” seja um avanço (e um avanço explicável) em relação a outros modos de vida. Pelo mesmo motivo, a alternativa de mais de uma linhagem bípede evoluindo paralelamente traz problemas para a idéia de evolução linear. A bipedia é, na notação ortodoxa, uma *adaptação complexa* e uma *vantagem adaptativa humana* (não por haver muito consenso sobre que vantagem seria essa, mas pelo fato de apenas nós, e não outros símios atuais, andarmos eretos). Há uma vasta literatura sobre os benefícios da locomoção humana (Dawkins, 2004) e o “nicho bípede” é, nessa visão, prerrogativa nossa. A tendência, no meio científico, é duvidar de linhagens bípedes paralelas.

A última alternativa - de que nós e os chimpanzés temos um ancestral bípede - é talvez a mais desafiadora, não apenas para os cientistas, mas para todo um mito ocidental criado em torno da evolução do-macaco-ao-humano. Virando o mito de ponta-cabeça, essa alternativa diz “o macaco veio do homem”: de um antepassado humanóide surgiu uma linhagem chimpanzé que passou por extensas modificações. Para minimizar o choque cultural dessa mudança de perspectiva, evolucionistas falam da irreversibilidade de mudanças complexas (a “Lei de Dollo”; Dawkins, 2004), e parcimônia (somos os únicos Bimana em um universo Quadrumana). Mas várias linhagens evolutivas - mesmo a nossa - estão repletas de exemplos de caracteres revertidos e de modificações e conservações pouco parcimoniosas (ver, p. ex., evolução dos tetrápodes em Zimmer, 1998). A bipedia bem pode ser uma delas, e é bom lembrarmos disso ao falarmos de outros traços distintivos do humano, como grandes cérebros.

4.3.4 Meio: o cérebro de Zinj

Há 2,5 Maa surgiu um novo tipo de símio bípede, de cérebro grande e mais “ordens de intencionalidade”⁶⁹ que qualquer outro organismo vivo, segundo as evidências arqueológicas de acampamentos e da indústria de artefatos líticos mais antiga da história. O *Homo habilis* prosperou com a fabricação de ferramentas, uma organização social mais complexa, rudimentos da linguagem, infância prolongada e mais longamente assistida, o início da divisão de tarefas e da caça coletiva (ou carniçaria coletiva, em segunda análise), incorporando a carne à dieta e permitindo que a energia gasta em grandes estômagos fosse redirecionada para o aumento do órgão cerebral, alimentando, recursivamente, os avanços cognitivos do *habilis*. Outro experimento de nossa linhagem, o *Australopithecus*, revelou-se um beco sem saída evolutivo, ao passo que o *Homo* evoluiu em direção a uma humanidade cada vez maior, que começa e termina em um grande cérebro.

O trecho acima é uma colagem das opiniões mais consensuais sobre o período da evolução humana que vai de 2,5 a 1,5 Maa e os processos auto-alimentadores envolvidos no modo de vida do *Homo habilis*⁷⁰ (Leakey e Lewin, 1978; Johanson and Edey, 1990; Jones, Martin and Pilbeam, 1992; Leakey, 1997; Lewin, 1999; Mithen, 2002), o que, em linhas gerais, considero um quadro coerente. O que é questionável é que esse quadro, aliado à concepção de redução epistemológica de minha discussão, implica uma única espécie - nossa ancestral - sobressaindo nos cenários evolutivo e ecológico, graças ao diferencial cognitivo.

Nesse período, uma dezena de símios bípedes circulava pela África, algumas contemporâneas e até congruentes, como algumas espécies *Homo* e os *Australopithecus* “robustos”. O sítio sul-africano de Swartkrans, pesquisado por Robert Broom em 1948, revelou fósseis de *A. robustus* e *H. ergaster*. No leste da África, Mary e Louis Leakey desvendaram outra associação, entre o *H. habilis* e um australopitecino a que Louis chamou *Zinjanthropus boisei*, ou, do antigo nome árabe para os habitantes do leste africano, “Zinj”⁷¹.

⁶⁹ O termo é de Daniel Dennet (1989), discutindo a inteligência social em humanos e outros primatas.

⁷⁰ Muitos autores atribuem alguns fósseis de *habilis* à espécie *H. rudolfensis* (Johanson and Blake, 1996), como é o caso do KNM-ER 1470, descoberto por Richard Leakey (Reader, 1988). Hoje há a segunda tendência de colocar o *rudolfensis* no gênero *Kenyanthropus*, após a descoberta do *K. platyops*, ancestral putativo do gênero *Homo* (Leakey et al, 2001; Aiello and Collard, 2001). Utilizei *H. habilis* no sentido tradicional de *Homo* antigo.

⁷¹ Reader (1988). Muitos autores colocam Zinj e outros *Australopithecus* robustos - incluindo o *A. boisei*, o *A. robustus*, e uma terceira espécie, *A. aethiopicus* - em um gênero próprio, *Paranthropus* (Lewin, 1999).

Encontrado por Mary Leakey⁷² em 1959, na garganta de Olduvai, Tanzânia, Zinj é chamado “hiper-robusto”, por levar ao extremo uma característica comum em seu grupo: a forte mandíbula e os grandes dentes molares. Esses traços apontam para uma especialização dietária de valor energético relativamente baixo, como sementes e nozes. A análise da dentição dos espécimes sugere também um padrão de maturação mais rápido que no humano e mais próximo do chimpanzé, com várias implicações para o ambiente de aprendizado no grupo. Finalmente, a capacidade craniana é relativamente pequena, cerca de 500cc, contra 400cc do chimpanzé (e dos bípedes mais antigos) e cerca de 700cc do *H. habilis* (Lewin, 1999). No modelo bem aceito de Leslie Aiello, complexidade cognitiva está diretamente ligada à dieta: um órgão “caro” como o cérebro só vai se desenvolver às custas da diminuição correlata do estômago e um consumo energético mais proveitoso (Aiello and Wheeler , 1995).

Em outro ponto desse circuito cognitivo - a obtenção do alimento necessário e o resultado de uma mente mais aguda - está a fabricação de ferramentas. Como em outros casos, acima das evidências estão fortes pressupostos da comunidade científica. Nos sítios em que foram encontrados os robustos há também artefatos, mas esse bípedes, de cérebros diminutos e descartados da linha evolutiva principal, não *podem* ser os fabricantes. Espera-se sempre encontrar um fóssil *Homo* para cumprir o papel. A associação entre *Homo* e robustos levou muitos investigadores a propor um modelo ecológico em que os segundos eram presas dos primeiros, os ajuntamentos como “abatedouros” de nossos ancestrais (Lewin, 1999). Um importante estudo de Charles Brain (1981) em Swartkram revelou outra história: *A. robustos* e *H. ergaster* eram, igualmente, presas de outra criatura de cérebro ainda menor, o leopardo.

Quando foi encontrado em Olduvai, um sítio famoso pela riqueza de utensílios de pedra, Zinj transformou-se em um problema para Louis Leakey que, como tantos outros colegas, esperava uma linhagem de cérebros grandes para associar aos artefatos. Essa é a razão da

⁷² Louis, mesmo assim, publicou um artigo na revista *Current Anthropology* no ano seguinte, com o sub-título “the discovery by L.S.B. Leakey of Zinjanthropus Boisei” (Leakey, 1960).

escolha do gênero *Zinjanthropus*: distingui-lo do “ramo lateral” dos australopitecíneos, ainda que fosse difícil algum profissional duvidar das afinidades de Zinj com os bípedes robustos. Os Leakey encontraram fósseis de *habilis* em Olduvai no ano seguinte, e livraram-se do duplo problema da identidade de Zinj e da identidade do fabricante de ferramentas (Reader, 1988).

Podemos aceitar a fabricação de ferramentas como um modo de vida *Homo* típico, mas antes de corroborar o percurso redutor do símio ao humano, e o grande cérebro, a cognição e a cultura como elementos de sucesso do clado, é preciso dar conta da diversificação dos símios bípedes do Plioceno. A partir de um ancestral comum - segundo o consenso, um tipo “grácil” de australopitecíneo (Johanson and Blake, 1996; Lewin, 1999) - os clados *Homo* e robusto prosperaram por um longo tempo, mas com algumas diferenças importantes.

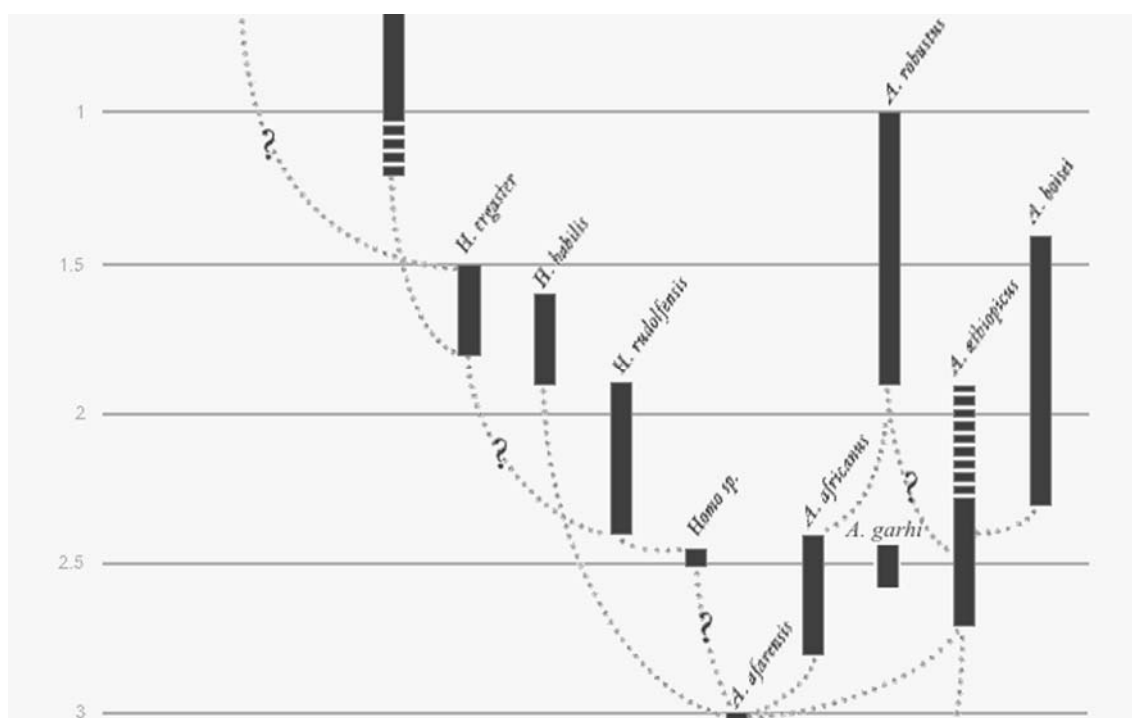


Figura 1 - Bípedes do Plioceno tardio e suas relações evolutivas (adaptado de Johanson and Blake, 1996)
(Obs: tabela original reproduzida parcialmente, e acrescentada a espécie *A. garhi*, segundo informações de Asfaw et al (1999)

A conclusão usual de que o *H. habilis* “evoluiu”, e, os robustos são um experimento fracassado ignora o fato de que os taxa robustos tiveram uma sobrevivência média maior que as espécies *Homo* em sua época (ver Figura 1, acima). Como clado ou como *espécies-indivíduos*, os robustos foram tão ou mais bem sucedidos que o *Homo*. O *H. habilis*, por exemplo, tinha

um modo de vida adequado às suas condições de existência, mas o fato de conservarmos esse modo de vida (em alguns aspectos, e até certo ponto) não significa a sobrevivência daquele táxon, em nenhum sentido cientificamente importante. Segundo o registro fóssil, o *habilis* está tão extinto quanto Zinj. E a fauna bípede do Plioceno tardio não se resumia aos robustos, mas há evidências, nesse período, de representantes dos australopitecíneos gráceis, como o *A. africanus* (às vezes considerado ancestral nosso e dos robustos; Lewin, 1999) e o *A. garhi*, esse último talvez um fabricante de ferramentas de pedra (Asfaw et al, 1999; Groves, 1999).

Um modo de vida australopitecíneo - o andar bípede, grupos sociais menores, maturação mais rápida, dentes relativamente maiores, vegetarianismo predominante e alguma insetivoria (com a modificação de ferramentas ósseas para a “pesca” de cupins: outra surpresa desenterrada em Swartkrans; Backwell and d'Errico, 2001), provavelmente alguma carnivoría (Johanson and Blake, 1996) e talvez uma indústria lítica - tão produzido quanto produtor de cérebros pequenos, teve uma duração atestada de pelo menos 5 milhões de anos, de Toumaï a Zinj, e esse é o dobro do caminho percorrido, até agora, pelo modo de vida *Homo*. Mas não é a longevidade dos *australopithecus* que deve guiar um questionamento ao sucesso relativo dos grandes cérebros, mas a diversidade, e ela nunca foi tão grande, para os símios bípedes, quanto há dois milhões e meio de anos atrás.

4.3.5 Fim: a linguagem do Gnomo

A diversidade dos símios bípedes é atestada no registro fóssil para o Plioceno tardio, e em grau menor para outros períodos, com a exceção de dois momentos bastante precisos do percurso da linhagem. Mesmo que a bipedia tenha ocorrido mais de uma vez entre os símios, *o clado sobre que estamos falando* - o clado que divergiu dos chimpanzés há 7 Maa - só pode ter surgido uma vez, e, nesse evento fundador, só havia uma espécie existente, por definição.

O outro momento de “diversidade zero” são os últimos 13 mil anos da nossa história, em que, segundo as evidências (negativas, diga-se), o *H. sapiens* é o único ramo sobrevivente da linhagem de símios bípedes. Essa situação cria uma tendência interpretativa, que Stephen Jay Gould chamou de “o pequeno gracejo da vida” (“*Life’s little joke*”; Gould, 1987). Ao lado de toda uma história do pensamento ocidental de construção da escala evolutiva, e da importância do humano como parâmetro dessa escala (Gómez-Soriano y Vianna, 2005), Gould sugere que a metáfora da evolução linear é reforçada em casos como o de nossa linhagem, onde, de um grupo outrora diverso, resta apenas um pequeno ramo sobrevivente.

Gould compara a iconografia tradicional da evolução do cavalo - uma série regular aumentando progressivamente de tamanho e correspondente redução no número de dedos - com outras histórias evolutivas, incompreensíveis nesses termos, como a dos antílopes, um grupo hoje diversificado, ao contrário da depauperada linhagem *Equus*. Clados populosos, arbustivos, não nos permitem traçar, em meio ao emaranhado de galhos, histórias lineares. O “gracejo”, portanto, é que só podemos contar histórias triunfais sobre grupos “fracassados”.

Nesta última narrativa sobre a linhagem bípede, a redução do símio ao humano é a transformação do arbusto, a “topologia apropriada da evolução” (Gould, 1987), em uma via de mão única. A linearidade manifesta-se em teorias específicas, e os últimos 500 mil anos de nossa história são um foco privilegiado dessas teorias, pois compõe o “período crítico” de emergência do humano e de vários aspectos de seu modo de vida, incluindo a linguagem. Dois sistemas explicativos de longa tradição na paleoantropologia reafirmam a interpretação linear a *hipótese da espécie única* e a *evolução multirregional*. A espécie única já foi uma hipótese “forte” nos estudos evolutivos, significando que, em toda a nossa evolução, apenas uma espécie representava o estoque ancestral (como corolário de que duas espécies humanas não podem ocupar o mesmo “nicho cultural”, uma distorção da já duvidosa competição darwiniana; Lewin, 1999).

Os modelos mais atuais modificam ligeiramente essa concepção, de modo a abrigar a profusão de ramos bípedes evidenciados no registro fóssil. Por exemplo, a interpretação de Senut e Pickford (2001) do *Orrorin tugenensis* (ver parte 4.3.3) encaixa-se em uma versão “fraca” da espécie única, sugerindo uma divergência antiga - logo após a separação do chimpanzé - entre australopitecíneos “aberrantes” e a linha única *Orrorin-Praeanthropus-Homo*⁷³. Chamo esse modelo de unilinear pois o processo observado aí não é a diversificação, mas a transformação progressiva de uma mesma entidade. Aplicado aos últimos 500 mil anos, esse modelo borra definitivamente as diferenças entre hipótese forte e fraca de espécie única, com a substituição de uma diversificação inicial pela evolução multirregional do *Homo*.

Em 1981, Milford Wolpoff, Alan Thorne e Wu Xinzhi publicam um artigo desenvolvendo o modelo multirregional, apoiado em registros fósseis chineses e australianos (Thorne and Wolpoff, 1992). A idéia tem uma tradição antiga (e, parece, multinacional) na paleoantropologia, passando pelo antropólogo checo Aleš Hrdlička nos anos 20, o anatomista alemão Franz Weidenreich, nos anos 40 e o antropólogo americano Carleton Coon, nos anos 60, a “evolução em candelabro”. Populações européias, asiáticas, africanas e australianas de *Homo erectus*, deram origem, em cada um dessas regiões, a um tipo razoavelmente distinto de *H. sapiens*. O perigo, apontado desde Weidenreich, de que isso implicaria uma distinção fundamental entre “raças” humanas, é minimizado na versão moderna com a proposta de um “fluxo gênico” entre as populações, permitindo que todas evoluam em uma mesma direção (Stringer and McKie, 1993; Lewin, 1999; Wolpoff, Hawks and Caspari, 2000).

Mesmo com o fluxo gênico, a hipótese implica, pelo menos, que essas variantes geográficas do humano têm uma história *muito* antiga, 1,8 Maa, se a base for o registro da presença do *erectus* fora da África (Johanson and Blake, 1996). As outras implicações são que toda a diversidade *Homo* pós-*erectus*, isto é, seres tão distintos quanto o *antecessor*, o

⁷³ *Praeanthropus* é um gênero criado por Senut e Pickford para acomodar alguns australopitecíneos e *Homo* antigos, que, segundo eles, são coerentes com uma evolução rumo à humanidade, como o *A. anamensis* e o *Homo* (ou *Kenyanthropus*) *rudolfensis* (Aiello and Collard, 2001).

heidelbergensis, o *neanderthalis* e o *sapiens*, seriam apenas abstrações confortáveis (pois o processo tem sido a evolução uniforme de uma só espécie). E, além disso, que os vários aspectos de nosso modo de vida têm se mantido os mesmos, mas vêm passando por uma complexificação crescente, há muito tempo, em nossa evolução (vendo a mesma implicação de outro ângulo, que esse modo de vida é universal e característico na linhagem humana).

Um dos cavalos-de-batalha de Wolpoff e outros multirregionalistas é a “valorização” dos neandertais (tradição que remonta a Hrdlička), reconhecendo-os como membros de nossa linhagem. Na teoria do candelabro ou multirregional, eles seriam ancestrais diretos *dos europeus*. No entanto, ao considerar o *H. neanderthalis* uma forma transicional, pré-humana negamos a essa linhagem (como fazemos com outros símios) a condição de organismos plenos, com modos particulares e variáveis de vida. Aplaudo, por isso, a visão bem diferente de Chris Stringer, um dos principais proponentes da “origem única” do *H. sapiens* (Stringer and McKie, 1996). Para Stringer, o humano, assim como o neandertal, é um ramo coerente da linhagem com um modo de vida próprio, e isso não é o mesmo que atribuir características universais ou exclusivas a uma ou a outra espécie. Os neandertais também tinham grandes cérebros, o que sempre gerou especulações sobre esses seres apresentarem outros aspectos do modo de vida tradicionalmente ligados a esse traço. Diz Philip Lieberman:

A contrário dos chimpanzés, que não conseguem produzir mesmo modificações voluntárias de seus gritos, os neandertais sem dúvida possuíam cérebros que lhes teriam permitido falar⁷⁴.

Eu não apostaria em tamanho automatismo dos gritos chimpanzés, mas o que é particularmente interessante na citação de Lieberman é a correlação cérebro-linguagem. Cérebros grandes parecem ser a condição *necessária*, e, se de tamanho relativo comparável ao nosso - como é caso dos neandertais - *suficiente* para inferirmos o traço Linguagem.

⁷⁴ *Unlike present-day chimpanzees, which cannot produce even voluntary modifications of their cries, Neanderthals undoubtedly had brains that would have allowed them to talk.* (Lieberman, 1998)

Sugeri 13 Kaa como marco de nossa “diversidade zero” pois até aí há indícios de outro símio bípede, com uma interessante coleção de características. Datam dessa época restos de uma indústria lítica na caverna de Liang Bua, na ilha de Flores, Indonésia. Seu provável usuário, o *H. floresiensis* ou “Gnomo”. Lâminas e perfuradores foram encontrados junto a restos de um dragão de Komodo, outro varanídeo ainda maior, e um elefante-anão do gênero *Stegodon* (Morwood et al, 2004). O Gnomo cumpre, assim, dois pontos do circuito cognitivo discutido anteriormente: a fabricação de ferramentas e uma dieta de alto valor energético. Mas esse ser de apenas 1 metro de altura - surpreendente para um membro tão recente do nosso gênero - possui um volume endocranial de apenas 350cc, dentro do padrão de variação australopitecíneo ou chimpanzé. Descontada a baixa estatura, o cérebro continua pequeno, comparável aos *Homo* mais antigos (Morwood et al, 2004). Seus descobridores contam, no entanto, uma outra história a respeito das prováveis *capacidades cognitivas* do Gnomo:

Como uma população de hominíneos de cérebro pequeno sobreviveu por dezenas de milhares de anos ao lado do *H. sapiens* permanece obscuro (...) Mas as capacidades cognitivas dos hominíneos primitivos não deve ser subestimada, como indicado pela tecnologia de artefatos de pedra associada ao *H. floresiensis* em Liang Bua⁷⁵.

E o Gnomo colonizou a remota Flores, uma travessia marítima além do concedido ao *H. erectus*. São os indícios de complexidade cognitiva ou um cérebro grande o que nos autoriza a especular sobre Linguagem? A questão mal-colocada do surgimento da Linguagem requer estágios em uma série ordenada - como o cavalo de Gould - e não diversificação de modos de vida, que, defendo, é a tônica da história evolutiva. Tanto a evolução linear quanto o tratamento da linguagem como *capacidade* - uma entidade que uma espécie possui ou não - perdem o sentido diante do *H. floresiensis*, e é preciso achar novos modos de falar sobre isso.

⁷⁵ *How a population of tiny, smallbrained hominins then survived for tens of millennia alongside H. sapiens remains unclear (...) The cognitive capabilities of early hominins, however, should not be underestimated, as indicated by the technology of the stone artefacts associated with H. floresiensis at Liang Bua.* (Brown et al, 2004).

4.4 Lingua ex machina, machina ex lingua

4.4.1 Traço biológico e comportamento

Uma diferença entre bipedia e cérebros grandes, de um lado, e fabricação de utensílios e linguagem, de outro, é que é mais fácil obter um acordo sobre que traços biológicos estamos falando no primeiro caso. Mas esses também não estão isentos de dificuldades interpretativas, como corolário da tradição de considerar regularidades observadas (físicas ou cognitivas) no contexto da determinação biológica e da adaptação diferencial neodarwinista.

O que é necessário e suficiente para se considerar um símio bípede? Primatas de vários clados apresentam uma orientação mais ereta da porção anterior do corpo e diversos níveis de bipedia ocasional, tenham eles um modo de vida mais ou menos arbóreo, e essas variadas posturas não exigem *todas* as distinções morfológicas características da bipedia terrestre e “obrigatória” do humano. De outro lado, muitos australopitecíneos (e talvez alguns *Homo*) podem não ter sido bípedes terrestres plenos, o que é inferido pela presença de traços indicativos de modos alternativos de locomoção e de vida arbórea (Johanson and Blake, 1996). As mesmas questões surgem da especificidade do cérebro humano. Um crânio mais bulboso e quociente de encefalização maior são típicos no clado primata, e na linhagem bípede a curva “do-símio-ao-humano” ocorre na subdivisão *Homo* (com um desvio no *floresiensis*) mas, não, nos robustos. Ainda assim, a nossa bipedia é especializada (Johanson and Edey, 1990), bem como o padrão de crescimento e arquitetura do cérebro humano são, *ceteris paribus*, distintos de outros taxa primatas (Deacon, 1998).

As dificuldades surgem em duas frentes interpretativas: a que toma a distinção como a explicação de uma série de outros fenômenos relacionados (só o humano fabrica ferramentas e deu um salto cognitivo pois teve as mãos liberadas pela locomoção bípede), e a que toma a

distinção como o fenômeno a ser explicado, via de regra por incrementos gradativos de traços incipientes. Uma espécie de compromisso entre essas duas estratégias, que não é incomum na literatura, faz surgir o “paradoxo” evolutivo humano, e ainda mais enfaticamente quando o tema é a linguagem (ver, p. ex., Bickerton, 1992; e Deacon, 1998).

Podemos observar que apenas aranhas de algumas espécies constroem teias e que, nessas espécies, a construção de teias em uma fase da ontogenia das aranhas é regular o suficiente para que consideremos esse comportamento característico da espécie. Mas o fio ontológico que une o comportamento da aranha à sua fisiologia, e, mais que isso, à sua “condição-de-ser-aranha” é matéria mais controversa. Os aspectos comportamentais - ou cognitivos - dos objetos vivos em geral, e do humano em particular, apresentam a dificuldade adicional, sobre os atributos fisiológicos ou anatômicos, de dividir os investigadores quanto a que tipo de tratamento devem receber na condição de características biológicas, e até mesmo se esses aspectos são traços biológicos por direito próprio ou “acidentes” da ontogenia do organismo. A discussão se a linguagem é um comportamento ou uma capacidade biológica é mais um tema desse mesmo grande debate (Skinner, 1957; Chomsky, 1959).

Um dos motivos de perpetuarmos esse debate é não termos, passados mais de 50 anos, absorvido as lições do psicólogo Daniel Lehrman (ver parte 3.3 deste trabalho) sobre o prejuízo investigativo de falarmos de “comportamentos inatos”. Lehrman (1953) corretamente aponta a maneira pelo qual o discurso do inatismo - o determinismo biológico e a implicação (apenas) da filogenia na emergência de um traço considerado universal - orienta o olhar do pesquisador para fenômenos, ou alheios, ou apenas parcialmente relevantes na compreensão das próprias atividades do organismo, onde, supostamente, tais traços deveriam ser observados. A partir da identificação do discurso da evolução de um “instinto lingüístico”, busco, nas partes seguintes deste capítulo, alternativas mais iluminadoras na literatura que me permitam construir um proposta mais afinada com os ensinamentos de Daniel Lehrman.

4.4.2 A evolução da gramática universal

4.4.2.1 Os protolingüísticos

O lingüista Derek Bickerton publicou uma obra emblemática da junção de estratégias a que me referi na parte anterior: propor como explicação de nossa superioridade cognitiva um traço distintivo e universal - no caso, a linguagem - e tomar esse traço como um fenômeno a ser explicado, utilizando grande parte do arcabouço conceitual do neodarwinismo. Em *Language & species* (1992), Bickerton espera conciliar a proposta chomskyana de um “órgão lingüístico” - um atributo inato e específico da espécie humana - e as certezas neodarwinistas de que qualquer atributo biológico tem de ter um antecedente evolutivo, tem de estar codificado nos genes e, se chegou a surgir, tem de ter sido diferencialmente adaptativo.

Para ser justo, Bickerton é menos adaptacionista e gradualista do que gostaria a hegemonia das ciências evolutivas. Mas preserva, para realizar sua conciliação de uma linguagem unicamente humana com sua evolução, dois aspectos fundamentais do neodarwinismo, que é a postulação de “proto-traços” (ou “pré-adaptações”) - estruturas incipientes que preenchem a narrativa evolutiva da emergência do objeto lingüístico no humano - e a idéia de evolução como mudança na frequência de genes em uma população. É sobre a combinação de uma idéia chomskyana monolítica, a-histórica, de linguagem, com seu entendimento do que seja evolução que Bickerton constrói o que ele chama de “paradoxo da continuidade” (Bickerton, op. cit; Vianna, 2003).

A solução de Bickerton para o paradoxo (que só existe se aceitarmos seus pressupostos), é considerar a linguagem como um *sistema de representações* particular, com antecedentes evolutivos em sistemas representacionais de outros organismos. Linguagem e cognição como representação não é novidade no discurso ocidental. Desde, pelo menos, Kant, há uma tendência mais ou menos geral nas abordagens da mente de conceder um papel à

percepção, desde que categorias mentais universais, inatas e imateriais sejam impostas ao input sensorial. O que é inovador nas atuais ciências cognitivas é uma “democracia material” (Vianna, 2003), a possibilidade de gerar um sistema representacional em realidades materiais distintas do objeto vivo. Nas pesquisas em inteligência artificial, sistemas lógico-formais servem de modelo para a cognição baseada em representações (ver crítica em Hendriks-Jansen, 1996). Para Bickerton, níveis de representação (uma escala que preserva o humano no topo) podem e devem ser postulados para qualquer organismo, que precisa operar no mundo em correspondência com as demandas de um ambiente lá fora: organismos precisam de uma fisiologia *sobre* o mundo para sobreviver (Bickerton, op. cit.; Vianna, op. cit.).

Resolvida a continuidade evolutiva, Bickerton precisa agora atacar a questão mais premente da singularização da linguagem no humano, a descontinuidade. Como esse autor firmemente liga evolução a recombinação genética, precisa dizer qual nova estrutura foi gerada no novo genoma. Para Bickerton, essa nova estrutura fenotípica é a *sintaxe* cuja realização comportamental é a linguagem humana adulta. Bickerton sugere uma seqüência evolutiva da não-linguagem à linguagem, e, na ausência de representantes contemporâneos de organismos transicionais - os *protolingüísticos* - propõe como modelos viáveis quatro categorias de seres: a) primatas não-humanos aculturados (geralmente, grandes símios que foram criados em um ambiente familiar humano ou receberam treinamento lingüístico; b) crianças em suas primeiras fases de desenvolvimento lingüístico; c) alguns tipos de pacientes afásicos, principalmente vítimas de lesão cerebral; e d) usuários de línguas pidgin. O comportamento pré-lingüístico comum a esses grupos, diz Bickerton, é a produção de sentenças curtas, a ausência de orações complexas ou subordinadas, e poucos ou nenhum item gramatical ou modificadores.

Nos níveis mais inferiores dos seres “sem linguagem”, os organismos possuiriam meios mais pobres ou menos acurados de representação do mundo, sobrevivendo à custa de proto-

percepções não computáveis, ao passo que organismos mais complexos exibiriam um sistema representacional primário (PRS, *primary representational system*; Bickerton, op.cit): são capazes de efetuar categorizações e possuem “proto-conceitos” acerca do mundo. Finalmente, os protolingüísticos desenvolvem um incremento no sistema representacional, ou *secondary representational system* - SRS, que permite a manipulação de verdadeiros conceitos, mas falta-lhes o princípio organizador - e definidor - da linguagem, que é a sintaxe. Digo em um artigo sobre a protolinguagem de Bickerton, escrito para uma revista de estudos crioulos:

O que temos na seqüência acima é uma passagem da percepção à abstração como escala evolutiva. A definição progressiva de “conceito” em Bickerton é ilustrativa sobre esse ponto. O autor pergunta: qual o conceito (se há algum) que um sapo tem de inseto? Como distinguir a manipulação interna que o sapo faz de inseto e os conceitos atribuídos ao humano? (op. cit., p. 27-28). Bickerton responde propondo um intermediário (os macacos vervet com vocalizações distintas para predadores diferentes) e diferenças progressivas entre conceitos manipulados por humanos. O conceito “leopardo”, por exemplo, pertence a uma categoria talvez acessível aos vervet, pois liga-se mais imediatamente às nossas percepções, e, no outro extremo está o conceito “unicórnio”, privilégio de portadores de um SRS.

(Vianna, 2003)

A sintaxe de Bickerton é o coroamento de um processo evolutivo neo-darwiniano, passo-a-passo, em que o aumento progressivo da capacidade de abstração depende da existência de seres com um determinado tipo de sistema representacional embutido em sua biologia, independente do comportamento lingüístico. A participação do comportamento na explicação da emergência da sintaxe (portanto da linguagem) resume-se aos acidentes históricos, ilustrativos da tese geral pelo princípio da exceção: grandes símios aculturados artificialmente alçados à condição de protolingüísticos; crianças, que não completaram as etapas biologicamente determinadas de “maturação” da sintaxe (espelhando proto-humanos que não ascenderam nos devidos degraus evolutivos); humanos afásicos; e, os que praticam uma linguagem “artificial”, não embutida em sua biologia como falantes nativos.

4.4.2.2 O instinto da linguagem

Em *Lingua ex-machina: reconciling Darwin and Chomsky with the human brain* (Calvin and Bickerton, 2000), escrito com o neurofisiologista William Calvin, e inspiração do título deste capítulo, Bickerton leva à sua proposta conciliatória o apoio das neurociências: a postulação de um certo cérebro como suporte físico de uma certa linguagem, ambos implicados por uma certa biologia. Mas, para além do princípio do *ceteris paribus* em ciência, o “cérebro humano” é uma abstração enganosa em dois sentidos. Há uma diversidade de tamanhos e arquiteturas em uma amplitude maior que o simples desvio intra-específico. Cérebros lesionados, com porções removidas, hemisferotomizados (retirada a ligação entre os hemisférios) podem terminar menos semelhantes a um “cérebro humano” que equivalentes de outras espécies, e seus donos continuarem a partilhar um modo de vida humano.

De outro lado, o cérebro humano adulto (nos termos do século XIX, acrescentaríamos “caucasiano” e “macho”; Gould, 1991) não é uma condição da espécie, mas uma fase de um desenvolvimento contingente e variável, tomada como modelo de descrição desse órgão. Além da construção das interconexões no sistema nervoso central, as conexões periféricas são contingentes e dependentes da ontogenia, que envolve as interações de que participa o organismo e a dinâmica interna. Essa perspectiva torna inadequado descrever um embrião humano como um pré-ser dotado de um pré-cérebro e equipado com um plano genético que codifica a condição futura e padrão que são o ser e o cérebro adultos (Deacon, 1998).

Para o psicólogo e estudioso da linguagem Steven Pinker, de Harvard, no entanto, a perspectiva acima é falaciosa. Segundo o autor, críticas como as da DST e de Lehrman aos conceitos de inato e de universal (ver parte 3.3) refletem seu compromisso epistemológico com um “Modelo Padrão das Ciências Sociais” (SSSM - *Standard Social Sciences Model*; Pinker, 1994), ou a idéia de que é possível haver um sistema de “aprendizado” na ausência de mecanismos inatos e hereditários, inclusive aqueles responsáveis pelo próprio aprendizado.

Para Pinker, a controvérsia sobre se a hereditariedade, o ambiente ou alguma interação entre os dois causa o comportamento é “incoerente”, pois a simples menção ao ambiente desconsidera o papel do organismo no sistema: há um ambiente sem algo para percebê-lo, comportamento sem “comportante” (“*behave*”; Pinker, op. cit.), aprendizado sem aprendiz, o sorriso sem o gato de Alice, como na história de Lewis Carrol (Pinker, op. cit). Mas é fácil identificar que a preocupação de Pinker não incide sobre qualquer conceito de organismo, mas à postulação de “mecanismos psicológicos inatos” como a essência (ainda que o autor não use esse termo), o núcleo duro do organismo. Como alternativa ao que para o autor seria um modelo pré-científico ou “mágico” do comportamento, a implicação conjunta da hereditariedade e do ambiente em sua construção, Pinker propõe o seguinte quadro:

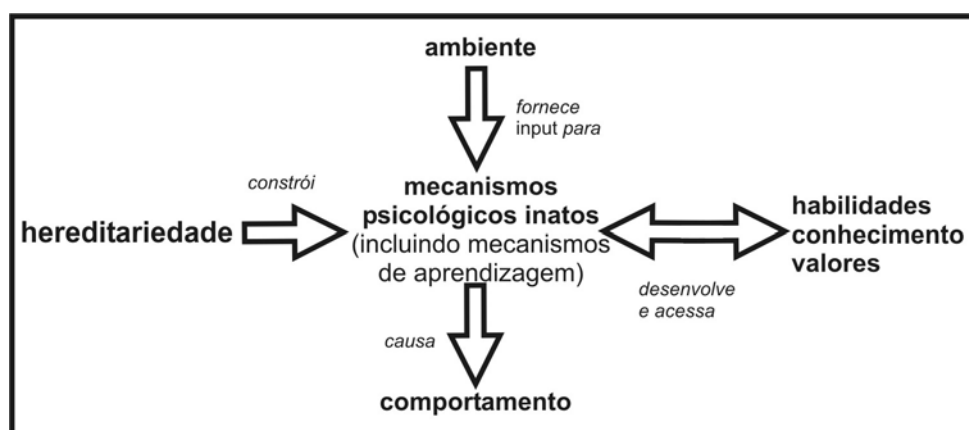


Figura 2: modelo científico do comportamento (adaptado de Pinker, 1994; traduções minhas)

A inserção do traço “linguagem” no modelo acima resume a tese de Pinker. Assim como Bickerton, esse autor considera a linguagem inata chomskyana como explicação das regularidades observadas, e ao mesmo tempo explicável em termos evolutivos. Mas Pinker distancia-se de Chomsky ao aceitar o comportamento como um aspecto da biologia (mas *causado* pelos mecanismo inatos) e de Bickerton ao transferir para o debate epistemológico a responsabilidade por qualquer alternativa ao seu sistema. Afastadas as importunas questões

filosóficas, o seu modelo seria tão realista quanto se possa esperar de uma abordagem verdadeiramente científica. Ao contrário do formalismo metodológico e ontológico de Chomsky portanto, Pinker configura a linguagem não como um “órgão”, mas como um *instinto*, assim como podemos dizer que as aranhas constroem instintivamente suas teias sem que seja necessário um “órgão-da-construção-de-teias”⁷⁶. Os mecanismos subjacentes são *construídos filogeneticamente e causadores* do comportamento, que são as setas realmente importantes na Figura 2: “fornece input para” e “desenvolve e acessa” são processos nitidamente acessórios ao sistema. Apesar da diferença em relação ao modelo chomskyano parecer superficial, é essa diferença que permite a Pinker colocar o traço Linguagem na perspectiva de sua evolução, e aproxima esse autor das teses e motivações da Psicologia Evolutiva, inclusive nos debates acerca do modelo de aprendizagem tipo “SSSM” (Barkow, Cosmides and Tooby, 1992; Rose, 2000; ver também discussão na parte 1.1 deste trabalho).

Como apontado na Introdução deste trabalho (parte 0.3), o recente debate entre partidários de uma continuidade evolutiva no “instinto da linguagem” e autores de perspectiva chomskyana (Jackendoff and Pinker, 2005; Fitch, Hauser and Chomsky, 2005) não tem seu desacordo fundamental no que é cientificamente interessante na investigação de atributos orgânicos - se o seu comportamento observado ou mecanismos hereditários subjacentes - pois ambos os lados reconhecem as prioridades ontológica e metodológica do inatismo. O desacordo reflete as escolhas epistemológicas de cada lado quanto à possibilidade e a necessidade de se realizar uma “engenharia reversa” desses atributos inatos e universais, e, por isso o debate toma a forma de uma discussão sobre quais as características mais importantes na definição do objeto Linguagem, se aquelas que demarcam fronteiras intransponíveis ou aquelas que evidenciam uma progressão do-símio-ao-humano.

⁷⁶ O que é diferente de um órgão *construtor* de teias. Como outros autores, Pinker admite que há partes da anatomia diretamente envolvidas no comportamento, assim como o aparelho fonador está diretamente envolvido na fala. A questão é que, para Pinker, o comportamento Linguagem - um traço *sobre* algo - seria tão determinado hereditariamente quanto o aparelho fonador, teleologicamente descrito como um traço *para* algo.

4.4.3 Cultura e cognição

Para aceitarmos lingüísticas evolutivas como as de Derek Bickerton e Steven Pinker, é preciso desconsiderar o fato de sistemas vivos dependerem crucialmente de suas histórias contingentes em pelo menos dois níveis: a filogenia - história de mudança e conservação de modos de vida em uma linhagem - e a ontogenia, história de mudança e conservação do modo de vida no desenvolvimento individual. Do organismo à linguagem, o problema torna-se mais agudo, pois se empobrecemos a explicação do organismo ignorando sua dupla dimensão histórica, essa mesma abordagem aplicada à linguagem significa tratar um processo pertinente a um domínio de relações como uma entidade estática, localizada no sistema orgânico. Os esforços de Bickerton e Pinker em conciliar a evolução com o nativismo lingüístico tornam-se problemáticos em função desse mesmo nativismo, pois não se transforma um *estado* lingüístico em um *processo* simplesmente adicionando etapas. Diz o psicólogo do desenvolvimento Michael Tomasello, do Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva:

... para compreendermos totalmente o papel dos processos histórico-culturais na constituição da cognição humana precisamos observar o que acontece durante a ontogenia humana.

(Tomasello, 2003)

Tomasello rejeita a tese de que a filogenia constitua o comportamento para todo o sempre, e entende que o processo deve ser reencenado a cada ontogenia em um contexto histórico que conserve as condições para a sua realização (Tomasello, 2003). O autor critica a postura padrão dos cientistas cognitivos de discutir apenas estados iniciais (ou finais, como vimos em relação ao cérebro), inconsistente com o pensamento científico inaugurado pelo que Tomasello (op. cit.) chama de “revolução darwiniana”: a impropriedade, desde Darwin, de se falar em características descontextualizadas das histórias individual e inter-geracional do

organismo. Ecoando, em alguns aspectos, Lehrman, Tomasello exemplifica com um processo biológico incontroverso - a formação dos membros no embrião humano - a irredutibilidade do desenvolvimento, desde as sínteses protéicas e a diferenciação celular até as posteriores e intrincadas interações *do* e *no* organismo. Ainda que se justifique a investigação de qualquer etapa, isso é bem diferente de hipóteses inatistas estabelecidas como se o processo não ocorresse. Tomasello chama tais teóricos da cognição de “*philosophical nativists*” (Tomasello, 2000), aludindo à distância que essa tradição mantém até mesmo das investigações em genética molecular, campo a que atribuem tanta força causal.⁷⁷

Em relação ao humano, Tomasello (2003) introduz uma terceira dimensão histórica, percorrendo ortogonalmente as dimensões inter-geracional e ontogenética do organismo, a *evolução cultural cumulativa*. No plano filogenético, Tomasello, como outros autores (Richerson and Boyd, 2005), fala de “herança dual”, ou conservação tanto biológica quanto cultural de capacidades e hábitos; na ontogenia Tomasello toma o conceito do psicólogo russo Lev Vigotski de *linhas individual e cultural do desenvolvimento* (Vigotski, 1934; Vigotski, 2000; Tomasello, 2003). Ainda que Tomasello conceda espaço para o conceito de capacidade biologicamente herdada, é na interação entre essa herança e a conservação cultural, e a efetiva utilização desses recursos na ontogenia, que configuram modos particulares de cognição (humanas, no caso). E essa interação e efetivação estão implicadas, recursivamente, na *sociogênese*, ou a criação colaborativa de artefatos ou recursos culturais. Diz o autor:

O modelo geral seria, portanto, que os seres humanos têm capacidades cognitivas que resultam da herança biológica em ação no tempo filogenético; eles usam essas aptidões para explorar recursos culturais que evoluíram no tempo histórico; e fazem isso durante o tempo ontogenético.
(Tomasello, op. cit.)

⁷⁷ Ver também Evelyn Fox Keller (2002), a respeito de inúmeros exemplos de relativização dos processos causais inter-geracionais, proporcionados pelos próprios estudos moleculares atuais.

A linguagem é entendida, no contexto do sistema de Tomasello, como essa exploração colaborativa dos recursos culturais disponíveis, ou seja, a invenção e reinvenção da linguagem é um fenômeno da sociogênese, e portanto irreduzível à determinação biológica. A diferença do humano no modo de explorar esses recursos não é a herança cultural em si, pois essa está presente em outros organismos⁷⁸, mas um aspecto diferencial de sua cognição (e, para Tomasello, essa herança é biológica) que permite a membros da linhagem humana uma *perspectivação* ou, nas palavras de Tomasello (op. cit.), “calçar os sapatos cognitivos do outro”. Para o autor, isso significa que, além do humano ser intencional, tanto quanto outros organismos, *vê seus co-específicos como seres intencionais*, permitindo, na ontogênese, a triangulação organismo-organismo-objeto necessária à emergência da linguagem.

A proposta de Tomasello de uma evolução cultural cumulativa no humano está ligada à pressuposição da presença de ToM e portanto, há uma reificação de um atributo cognitivo (ver parte 4.2.4), e, ainda assim, muda radicalmente a abordagem da gênese lingüística em relação a outros autores. Principalmente, a *sociogênese* lingüística é uma crítica à noção de instinto da linguagem. Em uma resenha do texto de Pinker (1994), Tomasello (1995) oferece, como *psicólogo*, exemplos de estudos empíricos demonstrando a dependência cultural da escolha de estruturas lingüísticas, e, como *teórico da linguagem*, argumenta que as evidências de estruturas lingüísticas universais dependem de uma teoria específica, de modo algum compartilhada por toda a comunidade científica. De fato, psicólogos do desenvolvimento e lingüistas cognitivos abordam estruturas idênticas às observadas por Pinker com um arcabouço teórico que inverte sua condição de evidências de universalidade, transformando-as em artefatos culturais produzidos pelo uso (Langacker, 2000; Tomasello, 2003b).

⁷⁸ Presente em todas ou apenas algumas classes de organismos, dependendo do conceito de cultura utilizado em várias áreas de investigação, como a primatologia e a etologia. Os conceitos vão da imitação e ensino efetivo do organismo por outros membros da comunidade até a conservação de modos de vida sem implicação filogenética ou, simplesmente, a transmissão de hábitos adquiridos na ontogenia dos membros do grupo. Ver por exemplo, Boesch and Tomasello (1998), De Wall (2001), e Richerson and Boyd (2005) sobre variados conceitos de cultura nas ciências biológicas e evolutivas, e Sá (2004), sobre suas interfaces com as conceituações da antropologia cultural.

4.4.4 Corpo e linguagem

Nas resenha de Tomasello, apropriadamente chamada “Language is not an instinct”, o autor questiona o significado da localização cerebral e universal das funções lingüísticas:

... mesmo se houvesse uma localização estrita de funções específicas da linguagem em todos os membros da população humana, isso não implicaria uma Gramática Gerativa. Muitas hipóteses poderiam explicar a localização.⁷⁹

Tomasello está correto em desvincular regularidades anatômicas de explicações inatistas, mas a questão é que talvez não seja nem mesmo necessário *justificar* a localização cerebral, se o que se estamos querendo é investigar a emergência das estruturas lingüísticas no organismo. Regularidades em um modo de vida costumam corresponder a regularidades na constituição anatômica e fisiológica (aquilo que, tanto para neodarwinistas quanto para neolamarckistas, é chamado “adaptação”), e esse é um dado incontroverso, tanto se postularmos uma determinação biológica para as primeiras ou as segundas regularidades observadas, ou, alternativamente, atribuímos tais regularidades às contingências do desenvolvimento.

Em *The symbolic species: the co-evolution of language and the brain* (1998), o professor de lingüística e antropologia de Berkeley, Terrence Deacon, propõe uma narrativa da emergência da linguagem no humano e sua participação recursiva nos processos de conservação e mudança no suporte físico dessa mesma linguagem. A abordagem de Deacon compreende tanto uma descrição da filogênese e ontogênese da *referência simbólica* (*locus* privilegiado pelo autor na contextualização da linguagem) quanto a análise comparativa e histórica das estruturas neurais. Como Tomasello, Deacon reconhece a irreduzibilidade dos

⁷⁹ ... even if there were strict localization of specific language functions across all member of human population, this would not imply anything about the Generative Grammar As Instinct hypothesis. Many hypothesis could explain localization... (Tomasello, 1995)

múltiplos níveis históricos desses processos, mas alternativamente à descrição da evolução cumulativa e conservação culturais, concentra sua atenção no acoplamento histórico do modo humano de referência com o órgão cerebral e suas conexões periféricas. No primeiro capítulo, o autor aponta a regularidade (mas, não, inevitabilidade) comportamental humana, resumindo os três principais objetivos do seu livro:

... descrever precisamente a diferença entre esse modo humano único de referência (...) e as formas de referência não-simbólica que são encontradas na comunicação não-humana (e em muitas formas de comunicação humana, também) (...) explicar porque é tão incrivelmente difícil para outras espécies entender esta forma de referência (...) fornecer uma explicação de como nós (e alguns outros animais em experimentos cuidadosamente formatados de aprendizado lingüístico) conseguimos superar essa dificuldade⁸⁰.

A contribuição de Deacon para este trabalho passa por sua abordagem integrada de três aspectos da co-evolução entre corpo e linguagem: a) a evolução e desenvolvimento do cérebro (e outras estruturas físicas pertinentes) em *relação recursiva* com a mudança e conservação comportamentais; b) a utilização (parcial) das *relações triádicas* propostas por Charles Sanders Peirce⁸¹ na contextualização da linguagem como *referência simbólica*; e, c) a utilização (não central para o autor, mas crucial para o presente trabalho) da metáfora da *infecção* como descrição do processo de mudança e conservação do sistema orgânico a partir de sua participação em um *modo de referência específico* (do humano, no caso), ou seja, os efeitos recursivos do contato com um “órgão” estranho à própria ontogenia corporal. Deacon

⁸⁰ ... to describe precisely the difference between this unique human mode of reference (...) and the forms of nonsymbolic reference that are found in all nonhuman communication (and in many other forms of human communications as well) (...) explain why it is so incredibly difficult for other species to comprehend this form of reference (...) to provide an explanation for how we humans (and a few other animals in carefully structured language learning experiments) have managed to overcome this difficulty. (Deacon, 1998)

⁸¹ As relações triádicas de Peirce não se resumem à tripartição categorial do signo, mas articulam-se nas múltiplas e cumulativas relações possíveis entre essas entidades, já relacionais elas mesmas (Peirce descreveu um dezena de tricotomias e dezenas de classes de signos, fora suas relações), e a *semiótica* peirceana não está desvinculada da lógica e de toda uma epistemologia própria (Peirce, 1868; Teixeira Coelho Netto, 1983). Ainda assim, Deacon utiliza um aspecto interessante das relações triádicas de Peirce, relevante para o presente trabalho, que é a conservação de um modo de referência no processo de emergência de outro. Ou seja, estabelece-se entre os modos de referência uma relação hierárquica - ou sistêmica - e, não, linear.

aproxima-se da idéia de que processos orgânicos e inter-orgânicos são, ao mesmo tempo, incomensuráveis (isto é, irreduzíveis um ao outro), mas historicamente inter-dependentes.

O fenômeno evolutivo de *encefalização* - o aumento relativo do cérebro - no humano é evidente no registro fóssil (com todas as reservas já feitas na parte 4.3) e na comparação com outros clados no contexto mamífero. E espera-se uma correspondência entre comportamento - como a linguagem - e estrutura neural para qualquer organismo em que o sistema nervoso faça parte de sua fisiologia. Mas a equação tradicionalmente postulada entre essas duas observações - a ligação entre cérebros grandes e o desempenho de “funções cognitivas superiores” - é mais problemática. Deacon (op. cit.) alerta-nos que “diferenças em proporções relativas do cérebro e do corpo não são sempre o que parecem ser”. Ou seja, o aumento relativo do cérebro em uma linhagem não precisa estar relacionado a qualquer função intrínseca daquele órgão. O autor chama essa equação de “falácia chihuahua” (Deacon, op. cit.), a interpretação de que cérebros maiores em membros “desviantes” de uma linhagem impliquem o seqüestro desses neurônios extras para avanços cognitivos.

Cães “médios” têm um cérebro próximo do tamanho esperado para um mamífero de suas proporções, mas cães pequenos têm um quociente de encefalização comparativamente maior, pois o tamanho cerebral é menos variável que o tamanho do corpo. E nem chihuahuas nem anões humanos são necessariamente “gênios” de sua espécie, o que quer que se considere ser uma medida de cognição superior (sendo essa, é claro, uma falácia por mérito próprio). O caso é que a explicação evolutiva do cérebro humano nesses termos, *mesmo prevendo uma recursividade entre comportamento e fisiologia*, não se sustenta. É verdade que a curva inter-específica, por exemplo, do-rato-à-baleia, é diferente daquela do-chihuahua-ao-lobo, havendo no primeiro caso uma variabilidade maior. Mas se por qualquer acidente (diz Deacon, op. cit.) o chihuahua fosse a única variedade sobrevivente, atribuiríamos à *espécie Canis lupus* uma encefalização muito acima da média no contexto mamífero, ao passo que seria injustificável

(pelo que sabemos sobre chihuahuas e lobos) atribuir qualquer significado adaptativo ou funcional - *para* uma super-cognição - a esse grande cérebro.

Novamente, um contexto *primata* de maior encefalização não parece, segundo Deacon, ser o caso⁸². Em variedades anãs, como o chihuahua, há uma modificação na direção de um corpo menor (e, não, um cérebro maior) com desenvolvimento retardado do corpo no final da fase fetal ou pós-natal. Primatas, no entanto (Deacon, 1992; Deacon, 1998) seguem o padrão de crescimento relativo cérebro/corpo de outros mamíferos, mas com corpos relativamente menores desde o começo do desenvolvimento embrionário. Ou seja, a cada fase embriológica os primatas, em geral, têm corpos relativamente menores que mamíferos, em geral. O caso humano, segue Deacon, não é uma extrapolação do padrão primata, mas um espécie de “ananismo gigante” ontogênico. Há um truncamento da curva de crescimento do corpo na relação cérebro/corpo como nas variedades anãs, mas com crescimento do corpo no padrão primata. O *cérebro* segue crescendo por mais tempo que o esperado (no contexto primata).

Chamo a atenção para essas passagens de Deacon sobre a relação entre cérebro e corpo porque, como o autor, acredito na relação recursiva entre modo de cognição (Deacon fala de modo de referência) e fisiologia, mas não nos termos tradicionalmente colocados. Como vimos em relação ao *C. lupus* e aos primatas, o que há, são primeiro, particularidades históricas entre as variadas linhagens (e são essas particularidades, e não, qualquer atribuição universal de poder de computação à rede neural, que irão determinar a relação entre cognição e fisiologia) e, segundo, o *locus* de co-adaptação entre fisiologia e modo de vida não é a filogenia, mas a ontogenia. Por mais conservador que seja esse desenvolvimento no contexto de uma linhagem, sua efetivação se dá na história individual do organismo, não em sua história evolutiva. Organismos só são construídos - corpo e mente - na ontogenia, não antes.

⁸² O que é outra conjectura tradicional: os primatas aumentaram seu cérebros por qualquer razão funcional-cognitiva (vida arbórea, insetivoria, habilidades manipulativas, inteligência social) e o humano levou ainda mais adiante o processo adaptativo do clado (ver, por exemplo, Deacon, 1992; e Tomasello and Call, 1997).

Para Deacon, a referência simbólica (considerada, *ceteris paribus*, especificidade do *H. sapiens*) está diretamente implicada na modificação do padrão de crescimento e da arquitetura do cérebro humano, e uma arquitetura que emerge, em toda a sua regularidade, na ontogenia.

Do amplo sistema de relações semióticas de Peirce, Deacon seleciona as três categorias de associação referencial - ícone, índice e o símbolo - para construir sua hierarquia de uma comunicação humana. Cada categoria descreve, em uma primeira abordagem, um tipo de relação formal entre as características de um signo particular (um *token*) e as características do objeto a que o signo se refere. O ícone apresenta alguma similaridade com o objeto, o índice uma contigüidade ou correlação, e o símbolo uma relação por convenção (ou uma característica “imputada”; Peirce, 1868). Apesar de Deacon fazer sua concessão à ortodoxia descrevendo seu sistema hierárquico como uma progressão da-comunicação-à-linguagem (na forma do-ícone-ao-índice-ao-símbolo), há três aspectos de seu sistema que merecem atenção.

Primeiro, Deacon não descreve as duas categorias “superiores” - o índice e o símbolo - como produtos imediatos de um modo de cognição privilegiado, mas como construções, formadas a partir da operação dos outros tipos de relação “abaixo” na hierarquia. Segundo, Deacon está atento ao fato de, apesar de quaisquer das três categorias referirem-se a relações formais entre signo e objeto, a efetivação dessas relações não depende de qualquer propriedade intrínseca do signo, do objeto, *ou da própria relação entre eles*, mas da participação de um organismo vivo no processo de (Deacon não usa esse termo *nesse* contexto) cognição. Apesar desse ponto parecer evidente, é exatamente por não reificar operações referenciais (ou qualquer “arquitetura” formal de um sistema lingüístico) que o sistema de Deacon é mais iluminador para os propósitos do presente trabalho que, por exemplo, o de Pinker. Terceiro, é esse olhar para a operação do organismo que permite ao autor implicar o modo de referência na relação recursiva com o desenvolvimento orgânico.

A descrição de Deacon (1998) da relação icônica revela a um só tempo a distância e os pontos de contato do autor com a tradição de distinguir o humano na linguagem. O autor exemplifica a *likeness* peirceana com um processo de não-distinção: o inseto mimetizando a folha *não é percebido* pelo pássaro, por iconicidade. De um lado Deacon nos mostra como os fenômenos comunicacionais em geral são tradicionalmente separados de atos cognitivos, principalmente da linguagem. O ícone é a comunicação inter-orgânica do universo não-humano por excelência (apesar de também participar das interações humanas), base dos processos de distinção, incluindo, curiosamente, distinção nenhuma: a não-diferença que faz a diferença, parafraseando Gregory Bateson (1974). Mas o autor dá um passo além, ao mostrar com seu exemplo que a não-distinção é parte dos processos de interação *do organismo*: não há iconicidade ou qualquer relação inseto-folha sem a operação do pássaro.

A construção da relação indexical, em que algo aponta para o organismo a presença de outro algo, implica, segundo Deacon (op. cit.), referência icônica *mais* aprendizagem, ou seja, a construção dessa relação de contigüidade dá-se na experiência. Aqui é mais nítida - para sistemas que incluem um sistema nervoso - a relação entre modo de referência e estrutura neural. Um organismo pode estabelecer relações icônicas entre duas experiências, construindo uma similaridade perceptual de qualquer tipo, mas a correlação *recorrente* pode estabelecer a indexicalidade, em que a primeira experiência implica a segunda. Na relação icônica, a ação do pássaro está em congruência com um certo estado de seu sistema nervoso que não permite (nesse momento, nessa fase de sua ontogenia) qualquer distinção no sistema inseto-folha. Em um segundo momento o pássaro passou por uma história de interações coerente com rearranjos neurais em que, agora, a presença de folha *indica* o inseto. O mimetismo icônico foi, ao mesmo tempo, substituído *e* utilizado na construção da relação indexical⁸³.

⁸³ Deacon não usa termos como “história de interações” e nem diz que a construção indexical é apenas um fenômeno ontogênico, mas esses aspectos estão presentes na argumentação do autor e é para eles que quero chamar atenção. A iconicidade, aliás, também constrói-se no percurso ontogênico, como Deacon admite.

Quanto aos símbolos, há a mesma construção hierárquica, mas com a dificuldade adicional (segundo Deacon, op. cit.) de que é preciso estabelecer um padrão de correlações entre signos tanto quanto entre objetos. Índices são constituídos por relações entre ícones, e símbolos são constituídos por relações entre índices (e portanto, também entre ícones), mas o que torna esse “passo simbólico” particularmente difícil - diz o autor - é que o relacionamento não é de mera correlação, mas é constituído um segundo sistema, paralelo, *entre signos*.

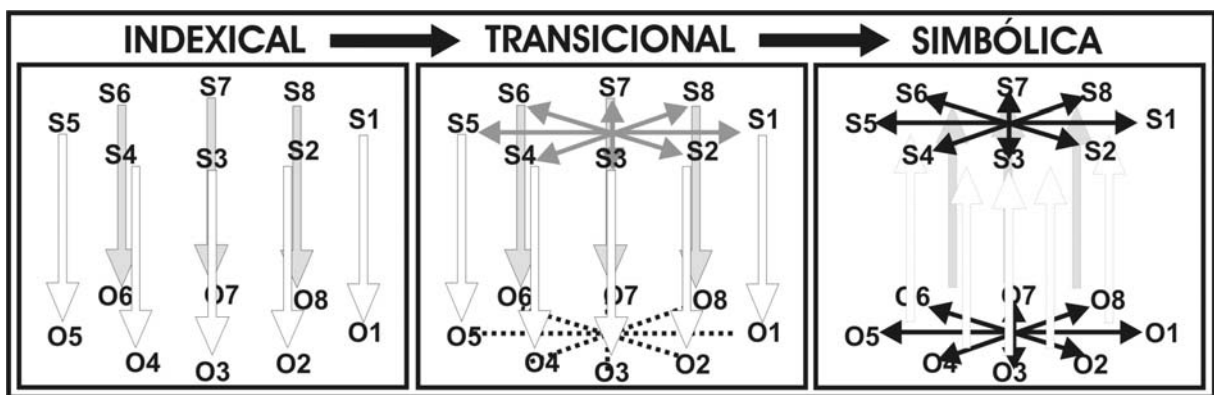


Figura 3 - Esquema da construção de relações simbólicas a partir das indexicais. SN = signo (*token*) ON = objeto de referência; no primeiro quadro cada signo aponta para um objeto particular; no segundo formam-se padrões de combinação entre os tokens que servem de índice para a relação entre os objetos; no terceiro, distingue-se cada objeto indiretamente *via* a relação entre objetos com base no sistema lógico token-token (quadros adaptados de Deacon, 1998). As setas invertidas do terceiro quadro não partem dos objetos, mas da relação entre eles.

Como mostrado na Figura 3, acima, as relações indexicais (a “referência signo-objeto” tradicionalmente considerada um traço de itens lexicais) são independentes, e um *sistema de relações* é construído apenas em um segundo momento, quando surge um padrão entre os próprios signos, que servem, então, de índice para uma relação entre os objetos. A construção simbólica é o terceiro passo de se realizar distinções não mais a partir de tokens independentes, mas do sistema token-token, e então um objeto é percebido *indiretamente*, via o correspondente relacionamento entre os objetos. Não pretendo discutir o quadro de Deacon, em si mesmo, mas algumas conseqüências de se pensar um sistema assim para as relações teóricas que fazemos entre linguagem, ontogenia e diferenças inter-específicas.

Como um sistema simbólico, tal como proposto por Deacon, de relações entre signos e objetos, “externos” portanto ao organismo, cria uma correspondência com o sistema nervoso? Nos discursos neodarwinista e cognitivista, a resposta está na programação hereditária de cérebros humanos - por seleção ou mutação - para a representação simbólica, bem como outras partes do cérebro e outros órgãos estão programados para outras funções (Pinker, 1994). Mas se levarmos a sério a construção de corpos na ontogenia, esse discurso é menos que uma simplificação. Cérebros não são modificados com a adição de módulos, sejam esses lingüísticos ou referentes a qualquer outra função derivada em uma linhagem (Deacon, 1998), e o mapeamento entre genes e partes do cérebro é igualmente problemático (seria preciso uma porção enorme de DNA para especificar as múltiplas interconexões neurais de um cérebro como o nosso, ou, filogeneticamente, mutações complexas em partes independentes que resultassem em organismos viáveis)⁸⁴.

A chave é a *não especificação*, e estudos em neurobiologia do desenvolvimento (Deacon, op. cit.) mostram cérebros adaptando-se ao sistema orgânico na ontogenia. Assim como a morfogênese de qualquer parte do corpo depende de interações celulares locais afetando o comportamento de células vizinhas, inter-conexões neurais e ligações com as áreas periféricas são estabelecidas na ontogenia com o mínimo de regulação e seguindo um dinâmica própria interna (conexões efetivadas e morte seletiva de tecido) em interação com processos funcionais todo o tempo. A atribuição ontogênica de funções neurais a regiões do cérebro ocorre de forma sistêmica. Transplantes inter-específicos de tecido cerebral deveriam resultar em sérias disfunções se as conexões fossem pré-especificadas, mas Deacon (op. cit.) reporta o resultado oposto em uma série de experimentos como esse: axônios de células de porco ramificando-se perfeitamente adaptados a um cérebro de rato. Diz Deacon (op. cit.):

⁸⁴ Apenas como comparação, salamandras do gênero *Necturus* possuem um genoma 30 vezes maior que o humano (um peso de 120.6 picogramas em *N. lewisi*, contra 3.5pg em *H. sapiens*; Gregory, 2005) para um cérebro com apenas 1 milhão de neurônios, cem mil vezes menor que o humano, em média, e, portanto, um número de inter-conexões relativamente ainda menor.

Elas [as células] têm alguma informação direcional sobre a classe geral de estruturas que constituem alvos apropriados, mas aparentemente escassa informação sobre exatamente qual o seu destino final em uma estrutura-alvo ou grupo de estruturas-alvo potenciais. Em um sentido bastante literal, cada região cerebral em desenvolvimento adapta-se ao corpo em que ela contingencialmente se encontra⁸⁵.

Ainda assim, em relação a outras espécies, há uma arquitetura típica do cérebro humano adulto e uma distinção do modo humano de cognição, que segundo Deacon assenta-se sobre a referência simbólica. Na história da linhagem bípede, o cérebro humano adaptou-se à necessidade de seus usuários de utilização e uma sistema de referência simbólica, não usado por outras espécies, e essa diferença reflete-se em uma arquitetura neuronal diferenciada. E o autor é enfático em dizer que, dada as demandas de um aprendizado simbólico *sem precedentes* (em contraste com formas de aprendizado de outras espécies) é inevitável observarmos mudanças neuroanatômicas igualmente únicas.

Pesquisas em que sujeitos não-humanos aprendem sistemas de símbolos, seja em uma plataforma computadorizada (os *lexigramas* do bonobo Kanzi; Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994) ou usando sinais manuais do tipo usado por humanos com déficit auditivo (como a chimpanzé Washoe; Fouts, 1998) demonstram a ontogenia da-comunicação-à-linguagem, pelo processo de utilização de relações token-token em vez de simples associações indexicais. Mas, também, tais pesquisas (segundo Deacon, op. cit.) evidenciam a dificuldade e os limites desses organismos com esses processos, pois não passam por um desenvolvimento neuroanatômico correspondente. O passo desnecessário é assumir que essa correspondência é geneticamente determinada, o que é recorrente na literatura neurolingüística, principalmente quanto à localização cerebral da linguagem e a lateralização (p. ex., Lent, 2001).

⁸⁵ *They have some crude directional information about the general class of structures that make appropriate targets, but apparently little information about exactly where they should end up in a target structure or group of potential target structures. In a very literal sense, then, each developing brain region adapts to the body it find itself in.* (Deacon, 1998)

Deacon (op. cit.), argumenta que a relação entre lateralização (que não é nem universal nem irreversível) e a co-evolução entre cérebro e linguagem é de efeito, e não causa, e um produto do uso da linguagem em humanos individuais⁸⁶. Evolutivamente, Deacon fala de “efeito Baldwin”⁸⁷, uma maneira respeitável de dizer que a evolução de um certo tipo de cérebro não é pré-condição da linguagem, mas que modificações orgânicas possibilitam certos modos de vida tanto quanto modificações no modo de vida criam um novo leque de ontogênias possíveis. A proposta de *niche-construction* de Kevin Laland e outros (Laland, Odling-Smee and Feldman, 2000; ver também parte 3.2 deste trabalho) é mais enfática quanto à necessidade de se aceitar essa circularidade.

Deacon (op. cit.) não acredita em uma gramática universal imposta pela arquitetura neuronal, filogeneticamente determinada, e sustenta que isso *não poderia* ocorrer, devido tanto ao processo de desenvolvimento sistêmico do cérebro, quanto às características da linguagem, tal como postulada por esse autor. Um *grito de alarme* não-humano, segundo Deacon, poderia evidenciar uma determinação. Se um macaco vervet (ver minha citação na parte 4.4.2.1, sobre Bickerton) grita em associação a um estímulo visual, podemos chamar sua vocalização de “instinto” pelo fato de áreas do cérebro envolvidas no processamento desse estímulo serem conservadoras na filogenia. Mas para a referência simbólica, ainda que construída sobre relações entre operações indexicais (originariamente correspondentes a áreas associadas no cérebro), e ainda que um certo cérebro facilite essas operações de “terceira ordem” (o que explicaria a dificuldade de seres não-humanos com a referência simbólica), a própria referência simbólica é uma relação entre signos, não entre estímulos, e, portanto, sua emergência só é possível a partir da interação co-ontogênica, ou seja, cultural.

⁸⁶ A principal evidência tanto da localização quanto da lateralização vem dos estudos de afasia, com correspondência entre determinados déficits de linguagem e áreas danificadas ou de desenvolvimento atípico do cérebro. Mas estudos de um cérebro não-patológicos e em pleno funcionamento, realizados com *scanners* (como o PET), demonstram uma distribuição muito maior das funções lingüísticas (Deacon, 1998).

⁸⁷ *Baldwin effect*: Processo aceito pela ortodoxia neodarwinista (Dennet, 1998) de reorganização das “paisagens adaptativas” pelas ações dos próprios organismos. Diz James Baldwin (1896) em seu texto seminal: *social adaptation sets the direction of physical phylogeny and physical heredity is determined in part by this factor*.

4.5 O modelo humano e a linguagem como vírus

4.5.1 Possibilidades do modelo humano da linguagem

Na parte 4.4, opus os trabalhos de Bickerton e Pinker, de um lado, e Tomasello e Deacon, de outro, não por esses últimos questionarem a particularidade do humano na linguagem, pois essa é uma posição partilhada pelos quatro autores. O que Tomasello e Deacon nos oferecem é um modelo humano de linguagem consistente e compatível com os sistemas teóricos expostos no capítulo 3: uma relação recursiva entre evolução e desenvolvimento; a *atividade orgânica* como *locus* de uma adaptação contínua (e, não, representação de um ambiente externo, seja na *microgênese* da cognição, seja na herança genética); e o contexto da *linhagem* como definidor de um modo de cognição particular (no nível taxonômico da *espécie* ou em outros). Esse modelo humano da linguagem possui as seguintes características comuns:

- a) há uma recursividade (co-adaptação contínua) entre transformações fisiológicas e cognitivas no percurso da linhagem de símios bípedes e na emergência do humano;
- b) a reorganização do genoma total na linhagem é um componente (não a causa) da co-adaptação contínua entre a fisiologia e a cognição humanas;
- c) a herança trans-geracional não imprime um modo de vida (ou linguagem) em todo humano particular, mas esse modo de vida precisa emergir em cada ontogenia;
- d) a herança não é só genética mas também cultural: a conservação de um modo de vida humano particular depende da interação com a comunidade de co-específicos;
- e) a linguagem é um processo de sociogênese (Tomasello) ou construção da referência simbólica na ontogenia (Deacon), ainda que haja uma “cognição” (Tomasello) ou um aparato neural (Deacon) facilitadores e filogeneticamente adaptados a esse processo.

Proponho que esse modelo da linguagem humana é coerente com a conservação do modo de vida em *qualquer linhagem de objetos vivos*, não apenas na nossa. Segundo as características a e b, o fenótipo anatômico-fisiológico de um organismo é coerente com a sua pertinência a uma linhagem *e* com um modo de cognição específicos, através de um processo de co-adaptação conservado naquela linhagem. Segundo a característica c, essa correspondência deve ser reencenada a cada ontogenia. Essas características não são prerrogativas humanas, mas a condição de se ser vivo, e devemos esperar - segundo esse modelo - que em outras linhagens o modo de vida envolva uma co-ontogenia com os co-específicos e seja construído a cada ontogenia nessa interação co-ontogênica (característica d), mesmo observando que determinadas estruturas fisiológicas são típicas para esse modo de vida (característica e). Tanto quanto no modelo humano, a correspondência fisiologia-modo de cognição observada em qualquer linhagem é conservada em sua história particular.

Tomasello e Deacon certamente não estenderiam o modelo acima a outras linhagens, posto que a argumentação dos autores baseia-se em suas caracterizações particulares da cognição humana, respectivamente a visão de co-específicos como intencionais e o uso da referência simbólica. Se levarmos, contudo, a sério as propostas de teorias sobre evolução, desenvolvimento e cognição discutidas no capítulo 3⁸⁸, entendemos que é uma abordagem alternativa da evolução e da cognição - em contraposição àquela presente nos discursos neodarwinista e cognitivista - que permite a Tomasello e a Deacon construírem suas respectivas visões alternativas *do humano*. O que proponho é a utilização desse modelo humano de linguagem em uma ampliação do conceito de domínio lingüístico como um modo de relação de sistemas vivos. Particular no contexto de cada linhagem, mas geral quanto à dependência dos processos relacionais - ontogênico e co-ontogênicos - para sua realização.

⁸⁸ Rememorando as abordagens do capítulo 3: a) a abordagem dialética da evolução e do desenvolvimento (p. ex., Levins and Lewontin, 1985); b) a evolução como evolução de sistemas em desenvolvimento (Oyama, 2000); c) seres vivos como fenótipos ontogênicos conservados ou modificados em coerência com seus modos de vida (Maturana y Mpodozis, 1992); e d) espécies como *contextos* de ontogenias particulares, fenótipos particulares e modos de vida particulares (Gould, 2002).

4.5.2 Limites das analogias entre linguagem e processos orgânicos

Analogias, metáforas e modelos da linguagem construídos a partir da evolução, do desenvolvimento ou da fisiologia não são novos na literatura científica, e podem tomar, como já efetivamente tomaram, muitas formas. O que é preciso distinguir, no contexto do presente trabalho, é, de um lado, a contribuição que podemos esperar de tais analogias, metáforas e modelos para um entendimento da linguagem *enquanto* processo biológico (e, não, *como se fosse* um processo biológico), e, de outro, as epistemologias a que se vinculam tais modelos. Nos dois casos, é relevante se um determinado estudo trata a linguagem como um processo histórico orgânico por direito próprio e se o estudo ilumina os modos particulares (ou *o modo particular*, para aqueles que propõe a exclusividade da linguagem no humano) pelos quais a linguagem se configura como esse processo orgânico.

Em meados do século dezenove, talvez pelo ambiente científico historicista da época, talvez pelas contribuições de Darwin e outros naturalistas para a aceitação da factualidade da evolução, talvez por dinâmicas próprias da história da lingüística, e mais provavelmente por uma interação entre os três motivos, os temas da *evolução da linguagem* e da *analogia orgânica da história das línguas* eram recorrentes entre as ciências lingüísticas. O primeiro tema sofreu um revés institucional em 1866, quando a *Société de linguistique de Paris* resolveu recusar oficialmente quaisquer trabalhos referentes às intermináveis especulações sobre a evolução biológica da linguagem humana, posteriores à, e certamente decorrentes da, obra seminal de Darwin em 1859 (Harris, 1996). O segundo tema - a analogia entre história das línguas e evolução orgânica - teve maior aceitação entre os lingüistas e serviu de base para algumas propostas dos lingüistas comparativos e indo-europeístas (Weedwood, 2002), notadamente August Schleicher e sua *Stammbaumtheorie*, ou árvore genealógica das línguas. Diz Schleicher em 1863:

O que Darwin agora defende acerca da variação das espécies no curso do tempo (...) tem sido há muito tempo e em geral reconhecido em sua aplicação aos organismos da fala (...). Traçar o desenvolvimento das novas formas com base em formas anteriores é muito mais fácil, e pode ser realizado em escala bem maior, no campo da língua do que nos organismos
(citado por Weedwood, 2002)

Além de afirmar a superioridade da lingüística sobre a biologia nos estudos evolutivos, há na citação de Schleicher uma crítica mais séria a Darwin, pois poucos lingüistas admitiam que o seu método comparativo pudesse ser utilizado em uma comparação entre humanos e “brutos”, uma discordância que se agravou com a publicação de *A origem do homem e a seleção sexual* (Darwin, 1871) em que o naturalista inglês falava abertamente de uma origem não-humana da linguagem. Diz Friederich Max Müller - outro lingüista novecentista insatisfeito com a continuidade darwiniana na linguagem - em 1873:

O professor Schleicher, apesar de um entusiástico admirador de Darwin, observou uma vez brincando, mas não sem um profundo significado: “Se algum dia um porco me dissesse ‘eu sou um porco’, ele iria *ipso facto* cessar de ser um porco”.

(Max Müller, 1996)

Biologia como analogia não é prerrogativa do século XIX, mas minha digressão histórica aponta para o fato (bastante incontroverso) de que modelos biológicos nem sempre servem à investigação da linguagem *enquanto* processo orgânico, mas, também, que uma atenção ao processo biológico *per se* não é necessário nem suficiente para o que estou considerando aqui como uma inter-disciplinaridade iluminadora entre lingüística e biologia. As reservas de Schleicher à linguagem-organismo não têm a ver com a possibilidade de aplicar a descrição evolutiva à linguagem, mas com a extensão do traço linguagem a outros organismos. Essa tônica, subsiste em discursos contemporâneos, mas, em outros casos, a analogia é mais iluminadora que uma implicação “forte” da linguagem como biologia.

O que está em jogo são os traços escolhidos para se construir a correspondência, e esses evidenciam a afiliação epistemológica da proposta mais que sua condição de simples analogia. Por exemplo, os espelhos metafóricos entre a linguagem e o genoma são recorrentes na literatura biológica e lingüística. Em biologia, uma aproximação é proposta pelo evolucionista John Maynard Smith, que considera a “linguagem do DNA” e a linguagem humana pontos altos de um *continuum* de progressão estrutural e informacional. Em sua obra *The origins of life: from the birth of life to the origins of language* (Maynard Smith and Szathmáry, 2000), dizem os autores sobre “a linguagem”:

Ela deve ser digital (...) ela também precisa ser capaz de codificar um número infinitamente grande de mensagens. Essas mensagens precisam ser copiadas, ou replicadas, com um alto grau de precisão. Finalmente, as mensagens precisam ter algum “sentido” (...) Os seres vivos possuem não uma mas duas linguagens desse tipo. Existe a familiar linguagem genética baseada na replicação dos ácidos nucleicos (...) e existe a linguagem mais familiar ainda, restrita aos humanos.

(Maynard Smith and Szathmáry, 2000)

Do lado da utilização da metáfora lingüística em biologia, as unidades químicas do DNA são “letras”, códons são “palavras” (unidades mínimas de sentido), genes são “frases” (unidades mínimas de análise), cromossomos são “capítulos”, genomas são “enciclopédias” e, a totalidade dos genomas existentes, uma imensa “biblioteca”. Essas metáforas são tão recorrentes e repetem-se com tanta fidelidade em tantos textos (p. ex., Pollack, 1997; Dennet, 1998; Ridley, 1999; Dawkins, 2001) que às vezes duvidamos tratar-se de uma metáfora⁸⁹. A idéia de que a própria linguagem humana é codificada no DNA ajuda na aceitação da correspondência entre DNA e linguagem com base em suas características informacionais.

⁸⁹ Diz Pollack (1997) em sua “biblioteca de DNA”: “...funcionários solícitos (...) fazem a fotocópia de um artigo e recolocam o livro no lugar (...) tudo parece muito organizado (...) é estranho o fato de não se permitir livre acesso à biblioteca”. Pollack faz aqui uma dogma central da biologia (a informação flui apenas do DNA para o corpo), e, portanto, não há “acesso” à biblioteca. O adjetivo “estranho” sugere que a noção do dogma central é “correta” mas “contra-intuitiva”. Por isso, segundo o autor, o lamarckismo é tão popular entre o público leigo.

Não é necessário que “informação” ou “código” sejam as características eleitas para se traçar uma correspondência entre linguagem e genes. Luigi Luca Cavalli-Sforza é o principal expoente de um grupo de geneticistas, antropólogos e lingüistas que vêm há alguns anos investigando paralelos históricos entre genes e culturas humanas, a linguagem sendo um dos focos mais recentes e frutíferos do estudo (Cavalli-Sforza, 2000). A pertinência da investigação de Cavalli-Sforza resulta de sua atenção à utilidade, comum a genes e línguas humanas, de *bookkeeping* (termo de Gould, 2002, em oposição ao “replicadores” de Dawkins, 1989)⁹⁰, ou “contabilidade”, e não, entidades estrutural ou funcionalmente equivalentes. Enquanto é uma simplificação dizer que genes *causam* corpos, genes efetivamente registram a história das linhagens em uma análise comparativa. O mesmo podemos dizer das línguas, até onde possamos traçar relações familiares entre elas, e inferir um tempo de divergência e uma geografia dos processos de diferenciação, sem que para isso seja necessário qualquer atribuição causal aos genes, às línguas, ou à relação entre eles (Cavalli-Sforza, op. cit.).

É na própria lingüística que os replicadores dawkinianos obtiveram sua melhor analogia com a linguagem, com os trabalhos de William Croft e sua abordagem evolutiva da mudança lingüística, ou “darwinização da linguagem” (Croft, 2000; Croft, 2002). Baseando-se na teoria geral da seleção do biólogo e filósofo David Hull (citado por Croft, 2000) Croft considera *a fala* como a “unidade de seleção” da mudança lingüística. Apesar do autor ver as interações como o *locus* da mudança, tratar organismos como “interactantes” (e não os passivos veículos de Dawkins) e propor que os limites da fala são definidos por “convenção” (e não qualquer propriedade inerente), é a própria fala que se reproduz e muda no tempo, a linguagem sendo a “população” de uma comunidade de fala na analogia biológica. Croft chega a propor o termo *lingueme* como unidade replicativa, em clara alusão aos genes/memes de Dawkins.

⁹⁰ A idéia pode ser traçada a um texto de Elliot Sober e Richard Lewontin, “Artifact, cause and genic selection” (Sober and Lewontin, 1982). Apesar dos autores não usarem explicitamente o termo *bookkeeping*, sugerem que a dependência do contexto limita a análise de *fitness* (aptidão) de genes individuais e a análise de genes individuais como objetos de seleção (ver discussão em Dusek, 2002).

4.5.3 Possibilidades da linguagem como simbiose viral

A analogia de Croft também possui “desanalogias” (*disanalogies*; Croft, 2000), como o próprio autor admite, mas mesmo essas refletem uma compreensão demasiada ortodoxa do autor sobre a evolução orgânica. Por exemplo, Croft diz que a seleção lingüística é “governada largamente ou até exclusivamente por forças sociais que têm pouco a ou nada ver com a adaptação funcional para a comunicação” (tradução minha) ao passo que “a adaptação funcional é a tônica da seleção biológica” (Croft, op.cit.). Novamente, o autor estabelece uma distinção entre a linguagem e seu análogo biológico na interação entre replicador e interactante (como, aliás, faz Dawkins, 1987, em relação ao memes). Para Croft (op. cit.), o fenótipo (orgânico) é “ao menos parcialmente determinado pelo genótipo”, ao passo que, na linguagem, “a gramática - o interactante - ‘produz’ [aspas do autor] a fala”.

Vemos que, apesar de distanciar-se de uma gramática universal tipo chomskyana, e aproximar-se de uma abordagem *usage-based* (Langacker, 2000) da linguagem, Croft admite a linguagem como um produto de uma gramática humana, ainda que dinamicamente “internalizada”, e, não, apriorística. De um lado apenas biológico, Croft aceita a construção do fenótipo a partir do genótipo (que é um representacionalismo no plano teórico neo-darwinista), e, de outro apenas lingüístico, aceita que a fala é construída a partir de processos cognitivos internos (um representacionalismo no plano teórico cognitivista).

O que falta, a meu ver, na analogia de Croft, é o reconhecimento da linguagem como um processo biológico, e isso deve-se à concepção de Croft de biologia como determinação biológica, que previne que o autor supere a mera analogia. É na interação entre o “replicador” e o “interactante” que, proponho, devemos realizar a mudança de perspectiva. Essa relação, a meu ver, não é de produção de uma entidade a partir de outra, mas de *infecção* do sistema ontogênico individual pela sua história de interações no contexto particular de uma linhagem.

Uma indicação de uma maior distância do texto de Terrence Deacon (1998) de um modelo representacionista da linguagem (em suas versões cognitivista e neo-darwinista) é a sua própria utilização da metáfora da linguagem como um vírus, e isso porque Deacon, ao contrário de Croft (2000), centra a metáfora no *processo* de infecção, e não de “bits lingüísticos” como entidades replicativas (é preciso, no entanto, considerar que Deacon utiliza a metáfora para se referir ao processo de co-evolução entre cérebro e linguagem, ao passo que Croft aplica sua analogia ao processo de mudança lingüística). Deacon considera o alcance de sua metáfora bastante limitado, e a cautela também é reveladora da insatisfação de Deacon com alguns aspectos do discurso ortodoxo. Afinal, há uma tradição de utilização do vírus como análogo orgânico da linguagem tanto por seus processos interacionais com o hospedeiro (cujo melhor exemplo não encontra-se nos círculos científicos, mas na criação literária de William Burroughs, 1967) quanto pela reificação da linguagem e pelas metáforas informacionais, como vimos na parte 4.5.2.

Para Deacon (op. cit.), o que legitima a metáfora do vírus é a dinâmica co-evolutiva entre linguagem e hospedeiro. Isso acontece com quaisquer organismos em interação recursiva, mas os vírus têm a propriedade adicional de serem “não-organismos” na perspectiva dos processos metabólicos que constituem a fisiologia. Os vírus, não sendo estruturas orgânicas de metabolismo próprio, dependem totalmente do organismo-hospedeiro para operar. Não é preciso justificar o “valor” da co-adaptação: os vírus estão continuamente adaptados ao hospedeiro como condição de continuidade da linhagem, e, na perspectiva do hospedeiro, um novo modo de dinâmica interna é estabelecido *na infecção*. Deacon (op. cit.) mostra-se insatisfeito apenas com o sentido negativo de “infecção”, e, nesse aspecto, sugere que a relação linguagem-organismo melhor seria definida como simbiose⁹¹. Minha sugestão é prestarmos atenção à interação linguagem-organismo, e, não, ao *modo particular de relação*.

⁹¹ Deacon entende que a simbiose é “neutra” sob esse aspecto, mas tem razão em não implicar a linguagem nesse processo tipicamente inter-orgânico (aspecto que irei ignorar em minha metáfora viral).

Humberto Maturana (1997e) utilizou, em um dos seus textos, a mudança sistêmica na configuração de uma partida de futebol como uma imagem das mudanças de configuração nos sistemas sociais. Como a situação de inter-relacionamento entre os organismos na partida é *isomórfica* à situação de inter-relacionamento dos organismos em um sistema social, Maturana disse que sua imagem não é uma metáfora, mas um *isóforo*⁹² do fenômeno que pretendia explicar. Minha imagem da infecção viral, é, portanto, e aceita essa terminologia, também isofórica do processo de interação de base lingüística. Sustento ainda que a infecção viral é não apenas isofórica dos fenômenos lingüísticos no humano, mas no universo vivo em geral. Em todo o mundo vivo, modos particulares de relação dependerão *tanto do contexto da linhagem considerada quanto da história de interações dos organismos individuais*.

Não proponho nenhum isomorfismo entre os próprios vírus e uma “estrutura lingüística”, pois essa (tal como tradicionalmente concebida em ciências lingüísticas; Croft, 2000) é uma distinção realizada no modo particular de relações lingüísticas do contexto humano (Maturana, 2001b). É o processo estabelecido pelo modo de cognição (isóforo do processo de infecção viral, não dos vírus) e as mudanças correspondentes na fisiologia do organismo infectado que permitem a correspondência entre esses dois sistemas isomórficos.

Não há um sistema fisiologia-cognição operando isoladamente em um organismo particular. O modo de cognição, ou *modo de vida* (como utilizo alternativamente) de um organismo só existe na consideração do sistema que envolve o organismo como um todo e o seu entorno, ou seja, os objetos, vivos ou não, com que o organismo interage em sua ontogenia. Por isso, ainda que eu considere a correspondência infecção viral-fisiologia isofórica da correspondência modo de vida-fisiologia, a relação constitutiva desse modo de vida não é apenas de base lingüística, mesmo quando o interactante for outra forma viva.

⁹² A palavra aparece com o mesmo sentido (a experiência de um fenômeno nos termos da experiência de um fenômeno isomórfico) em um texto sobre a “arquiteta cognitiva”, de Kathleen Forsythe (1986). Para a autora, o conceito de isóforo é uma “contra-distinção” dentro de nosso entendimento da metáfora, que é a descrição de uma coisa nos termos de outra, como se fossem objetos distintos em um universo dado. O isóforo aceita que as relações entre os objetos são relações entre os estados experienciais de um mesmo organismo (Forsythe, 1992).

A interação inter-orgânica é uma *co-ontogenia*, a modificação de sistemas ontogênicos em correspondência com sua história de interações. O que define uma interação de base lingüística é o contexto de investigação, a aplicação do processo de distinção do investigador. Em nossa experiência investigativa, esse contexto pode ser a linhagem a que os organismos pertencem ou a recursividade co-ontogênica, as regularidades comportamentais observadas entre os organismos em interação recursiva. A própria infecção lingüística é resultado dessa recursão, conduzindo ao partilhamento, na interação, de um mesmo modo de vida. Quando ambos os interactantes são vivos, a infecção é potencialmente simbiótica, ou seja, interações co-ontogênicas podem ser conservadas e tornar-se recursivas, de modo que possamos falar em interações de base lingüística, fazendo com que os modos de vida dos dois (ou mais) interactantes possuam correspondências semelhantes com suas respectivas dinâmicas fisiológicas. Por isso falo, no título desta parte, de *simbiose viral*: a conservação de uma mesma relação fisiologia-cognição em organismos *infectados de modo semelhante*.

A dificuldade de se aceitar relações lingüísticas em outros seres é que o investigador, sendo um organismo, irá realizar as distinções próprias de seu modo particular de cognição. Mas esse não é um problema se aceitarmos que não é necessário encontrar *traços semelhantes* à linguagem humana para apontar relações lingüísticas, pois esses traços são pertinentes ao modo de relação particular de cada linhagem. Uma maneira de verificar a validade do quadro conceitual aqui proposto é prestar atenção a processos co-ontogênicos em linhagens consideradas cognitivamente próximas do humano. Primatas não-humanos têm a dupla vantagem dessa proximidade filogenética e de serem objetos tradicionais dos investigadores humanos, no estudo de suas relações sociais, sua cognição e seus processos lingüísticos (ou *comunicacionais*, no jargão tradicional). Esses seres preenchem assim os requisitos filo e ontogenético que propus como contextos de atribuição de linguagem na interação, e, por isso, serão o assunto do capítulo 5, a seguir.

5 Nós primatas

Origem do homem agora provada - a metafísica deve florescer - aquele que entende o babuíno faria mais pela metafísica que Locke.

Darwin em seu caderno de notas, 1838

Dr. Zira, I must caution you. Experimental brain surgery on these creatures is one thing, and I'm all in favor of it. But your behavior studies are another matter. To suggest that we can learn anything about the simian nature from a study of man is sheer nonsense.

Fala do Dr. Zaius no filme “Planet of the apes”, 1968

Many years, many centuries, after the fact, an orangutan sat on a hillside and taught a class. He read to his students from a large handwritten book. And in this manner does history become legend and legend become myth.

Battle for the planet of the apes, de David Gerrold, 1973

GIVE ORANGE ME GIVE EAT ORANGE ME EAT ORANGE GIVE ME
EAT ORANGE GIVE ME YOU.

Fala do chimpanzé Nim Chimpsky (1973-2000)

5.1 Planeta dos macacos

A ordem Primates designa um táxon que reúne cerca de 350 espécies de mamíferos placentários, dividida em duas grandes subordens: Strepsirrhini, os lêmures, lórisés, gálagos e potos; e Haplorrhini, o resto de nós. Até há bem pouco tempo - e ainda hoje, em muitas classificações - os Strepsirrhini eram incluídos juntamente com os tásios na subordem Prosimii (ver discussão em Shoshani et al, 1996). Na prática, isso sempre serviu para atestar sua condição de primatas “inferiores”, mais que um guia de suas relações evolutivas. Esse viés progressivista e antropocêntrico da diversidade primata sempre marcou as decisões sobre a classificação da maioria dos seus grupos.

Nós, Haplorrhini, estamos subdivididos em duas infraordens, segundo a classificação que utilizo aqui (Groves, 2001): os Tarsiiformes (cujo traço mais conspícuo são as órbitas oculares, uma enorme rede de captura dos escassos fótons noturnos; Ankel-Simons, 2000), representados por um só gênero, *Tarsius*, com no mínimo seis espécies descritas distribuídas em estado livre pelas grandes ilhas do sudeste asiático; e os Simiiformes⁹³, macacos e símios, os primatas mais familiares à maioria de nós, não-primatólogos, e o táxon que receberá a maior atenção deste capítulo. Nós, Simiiformes, subdividimo-nos em Platyrrhini e Catarrhini, uma dicotomia tanto evolutiva quanto geográfica.

Os platirrininos, táxon da diversidade primata brasileira, dividem-se em quatro famílias: Cebidae (p. ex., o macaco-prego, gênero *Cebus*, e várias espécies de micos e sagüis, gêneros *Callithrix*, *Leontopithecus*, *Saguinus* e *Saimiri*); Atelidae (p. ex., o bugio, gênero *Alouatta*, o macaco-aranha, *Ateles*, e o mono-carvoeiro, *Brachyteles*), Pitheciidae (p. ex., os saquis, gênero *Pithecia*, o uacari, *Cacajao*, e os guigós e sauás, gênero *Callicebus*) e Aotidae (apenas o gênero *Aotus*, noturno como o tásio). Esses “macacos do novo mundo” vivem livres apenas nas Américas do Sul e Central. Os Catharrini espalham-se pela África e Ásia, tendo como fronteira sudeste a linha de Wallace, sul da Indonésia. As exceções são o macaco europeu de Gibraltar (*Macaca sylvanus*), introduzido nessa região por membros da outra exceção, o humano, único catarrino vivendo livre nas Américas, na Oceania, no Ártico e em ilhas do Pacífico. Os catarrinos compreendem três famílias: os cercopitecídeos ou “macacos do velho mundo” (o gênero *Macaca* e os babuínos, lãngures e guenons), os hilobatídeos (os gibões), e os hominídeos ou “grandes símios” (gorilas, humanos, chimpanzés, bonobos e orangotangos).

⁹³ Correspondente à subordem Anthopoidea para alguns autores (p. ex., Fleagle, 1999). Essa e outras categorias taxonômicas estão sujeitas a permanentes revisões e debates. Para a taxonomia dos primatas, sigo aqui principalmente o texto de Groves (2001) e o catálogo eletrônico *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2005 Annual Checklist*, exceto quando especificada outra referência no corpo do texto. A única discussão em que me envolvo acerca da validade dos sistemas de classificação é em sua relação com as distinções e continuidades que estabelecemos entre o humano e o restante do mundo vivo. Tendo a não subscrever classificações ditas adaptativas (p. ex., Simpson, 1945; Szalay and Delson, 1979; Fleagle, 1999; e a classificação utilizada no livro de anatomia primata de Ankel-Simons, 2000), pois elas costumam distinguir, na classificação, clados que entram em novas “zonas adaptativas”, uma distinção que, a meu ver, confunde os percursos filogenéticos efetivos (ou, ao menos, inferidos). Uma discussão a favor da classificação adaptativa, encontra-se em Szalay, 2000.

A distribuição mundial dos primatas de vida livre demonstra a preferência ecológica desse grupo, as florestas sub-tropicais, tropicais, e equatoriais. O Brasil abriga o maior número de espécies (cerca de 100), todos platirrinos, seguido de perto por Madagascar. Nessa ilha há apenas Lemuriformes e todo lêmure livre existente vive em Madagascar (Dawkins, 2004). Árvores e um clima quente e úmido são as condições típicas de existência dos primatas livres, e as duas exceções revelam-se menos desviantes quando observadas de perto. O humano vem se dispersando há milhares de anos para outras regiões do globo a partir da África (Stringer and Mckie, 1996; Cavalli-Sforza, 2000), mas ainda concentra grande parte de suas populações nos trópicos. Mesmo as que ocupam altas latitudes e zonas mais áridas carregam a ecologia tropical consigo. Exposto sem proteção a uma temperatura de 26° um humano adulto já sofrerá constrição dos vasos sanguíneos na pele, a 20° um aumento da produção interna de calor (o tremor de frio), e, a 5°, pode perder temporariamente a consciência, pela redução da temperatura cerebral (Jones, Martin and Pilbeam, 1992).

O outro caso de dispersão além da zona ecológica esperada é do *Macaca fuscata* (nihon saru, no vernáculo), que distribui-se por quatro grandes áreas no Japão⁹⁴. Mesmo ameaçado de extinção em alguns locais (IUCN, 2004), e guardadas as proporções em relação à superpopulação mundial de *H. sapiens*, o nihon saru apresenta grande diversidade de modos de vida tanto entre suas populações quanto entre membros de uma mesma população. O limite norte é a península Shimokita, noroeste da ilha de Honshu, onde vivem em uma floresta de coníferas a 41° N e no centro do Japão as tropas são vistas no complexo vulcânico das montanhas Nagano. Há uma população em Awajishima (ilha entre Honshu e Shikoku), e, por último, os macacos que vivem ao sul de Kyushu. Cada população regional de nihon saru fornece um argumento importante para a proposta deste trabalho, baseada no papel fundamental dos processos interacionais e co-ontogênicos na biologia de um organismo.

⁹⁴ As informações a seguir sobre o *M. fuscata* foram tiradas de Kawai (1965), Eaton (1974), Maruhashi (1980), Richard (1985), Watanuki and Nakayama (1993), Bergman (1996), Nakamichi et al (1998), Tanheco (2000), de Waal (2001), Turner (2002) e Turner, Gould and Duffus (2005) a não ser quando indicada outra fonte.

Os nihon saru da península Shimokita vivem na latitude mais alta habitada por um primata livre não-humano, e precisam suportar os rigores do inverno no norte do Japão, que pode chegar a -15° . Fisiologia e comportamento atuam em concerto para permitir a vida de cerca de 40 indivíduos de cada tropa de Shimokita. No inverno os macacos vêem crescer uma pelagem grossa no corpo, passam grande parte do dia tomando sol em aclives voltados para o sul e dormem nas árvores descíduas, onde há menor acumulação de neve.

Outra etnia de nihon saru é a dos macacos das montanhas Nagano, os “macacos-das-neves” (*snow-mountain macaques*, em inglês). Também sofrem baixas temperaturas, e a população em torno do vulcão Shiga Kogen conta com fontes termais para se aquecer, recurso que nem sempre esteve disponível para os nihon saru. Desde 1950, o primatólogo Akira Suzuki, da Universidade de Kyoto (Bergman, 1996) vem estudando os nihon saru de Nagano, e iniciou o procedimento, comum entre primatologistas japoneses, de prover comida às tropas - no caso, grãos de soja - para estudá-las mais de perto. Em 1963, a jovem macaca Mukubili foi corajosa o suficiente para enfrentar os cerca de 43° da fonte termal e apanhar um punhado de grãos caídos ali. Desde então, o procedimento foi sendo progressivamente imitado por toda a tropa, e agora o calor das fontes é largamente utilizado pelos nihon saru para espantar o frio.

Outro comportamento dos macacos japoneses de Nagano são as brincadeira com bolas-de-neve, que moldam utilizando seus polegares oponíveis para depois arremessá-las uns contra os outros, principalmente os macacos mais novos (Eaton, 1974), como qualquer criança criada em países gelados. Edmund Tanhehco, estudante da Universidade de Michigan e um dos editores do site *Animal Diversity Web*, diz que “apesar desse comportamento aparentemente não ser motivado pela sobrevivência, tropas inteiras de macacos japoneses aderem à atividade como um processo social” (Tanhehco, 2000). Ou esses macacos são tão pouco pragmáticos quanto os humanos, ou Frans de Waal (2001) exagera quando diz que, depois de Konrad Lorenz, “ninguém jamais poderá olhar para um caixa de Skinner sem

perguntar o que apertar as alavancas tem a ver com a sobrevivência”. É preciso muito esforço de imaginação para descobrir o que bolas-de-neve têm a ver com sobrevivência.

A terceira etnia, em minha contagem norte-sul, é dos macacos da Ilha Awaji (ou Awajishima). Como em Nagano, há cerca de 50 anos a maioria dos macacos japoneses têm sido alimentados, não apenas para facilitar a pesquisa, mas em decorrência da diminuição das florestas, levando os macacos a invadir áreas urbanas e fazendas, destruindo as colheitas. Em 1967, Minoru Nakahashi começou a alimentar a tropa de Awajishima, passando a viver na região. Hoje o local tornou-se o *Awajishima Monkey Center*, administrado pelo casal Hisami e Toshikazu Nobuhara, com apoio da administração de Hyogo. Diz Sarah Turner:

Toda manhã a voz profunda do Sr. Nobuhara pode ser ouvida ecoando pelas árvores, “*Boss! Booooooosss!*”. Não costuma demorar muito até que os macacos surjam de seus esconderijos, os pequeninos saltando por entre os troncos e galhos. À medida que vão se reunindo, o ar se enche com seus guinchos e os inquisitivos sons “*hoooo*”, enquanto esperam pelas nozes e sementes que vêm recebendo todo dia nos últimos 35 anos⁹⁵.

Quem já viu o lobo-guará (*Chrysocion brachyururs*) surgindo ao chamado humano na Serra do Caraça, em Minas Gerais, tem uma idéia da cena, com a diferença que, ao contrário do solitário guará, os macacos vêm todos juntos, em tropa. Mas a pesquisa de Turner não é sobre a convivência do *nihon saru* com o humano, e sim sobre uma de suas conseqüências: o alto índice de má-formações congênitas nos macacos de Awajishima e o modo do grupo lidar com o problema. A ocorrência de má-formações em *nihon saru* de várias localidades é reportada desde os anos 70 (Iwamoto and Hirai, 1970). A grande incidência em Awajishima - mais de 14% dos nascimentos - tem a mesma causa principal, o consumo parental de

⁹⁵ *Every morning Mr. Nobuhara's deep voice can be heard echoing through the trees, "Boss! Boooooosss!" Usually it does not take long before the monkeys begin appearing over the ridges, little ones bouncing down amongst the tree trunks and branches. As they congregate at the center, the air fills with chirps, squeaks and questioning "hoooo" sounds, while they wait for the peanuts and grain that has been provided every day for the last 35 years. (Turner, 2002)*

alimentos com químicos agrícolas (Storey, 1999), assim como as crianças humanas sentiram os efeitos da talidomida nos anos 60 (McBride, 1961)⁹⁶. Resta a questão de como a comunidade trata os indivíduos afetados, e a resposta só irá nos surpreender caso vejamos os macacos como máquinas de sobrevivência de genes.

O pioneiro Nakahashi e o casal Nobuhara, junto com dois pesquisadores da Faculdade de Ciências Humanas de Osaka, reportaram em um artigo (Nakamichi et al, 1997) que de 86 filhotes nascidos mal-formados entre 1978 e 1995, 70% sobreviveram ao primeiro ano de vida, mesmo sem conseguir agarrar-se à mãe, como fazem sem dificuldades os filhotes “inteiros”. A conclusão dos pesquisadores é que os cuidados maternos e do grupo foram suficientes para a sobrevivência dos bebês, e o ato de agarrar não é condição *sine qua non* para ativar o comportamento parental. Uma evidência séria contra a hipótese de “liberação de padrões fixos de ação”, de Konrad Lorenz (ver parte 3.3). Mecanismos inatos e “inputs” não explicam como a dinâmica de interação social nesses organismos não-humanos muda as decisões dos atores envolvidos, como a de “investimento parental” (Dawkins, 1989). Sobre essa dinâmica, diz Sarah Turner e seus colegas canadenses Lisa Gould e David Duffus (2005):

Não detectamos qualquer diferença na atividade maternal (...) entre mães de bebês sem deficiência, bebês deficientes capazes de se agarrar às mães, e bebês deficientes cuja estrutura do membro impedia o comportamento de agarrar. O aumento na facilitação do transporte e nos cuidados maternos (...) sugere que as mães de bebês com má-formação mais aguda podem estar investindo mais para facilitar sua sobrevivência, e que a deficiência infantil está influenciando os comportamentos maternos dessa população⁹⁷.

⁹⁶ O horror da talidomida não pôs fim à aplicação da droga em macacas grávidas para “comprovar seus efeitos”. A maioria das pesquisas são realizadas com o gênero *Macaca*, o mesmo do *nihon saru* (p. ex. Newman and Hendrickx, 1985). A organização britânica RDS (*Research Defense Society*), que defende pesquisas invasivas com animais, é clara: “40 years ago we did not know enough to prevent thalidomide being used in by pregnant women. However it is clear that it was not animal experimentation that was at fault - but too little animal experimentation”. O texto está no site oficial, <http://www.rds-online.org.uk>, e não consta de minha Bibliografia.

⁹⁷ *We did not detect any differences in maternal activity (...) between mothers of non-disabled infants, disabled infants that were able to cling to their mothers, and disabled infants whose limb structure prevented clinging. Increased support-carrying and support-nursing (...) suggest that mothers of extensively malformed infants may be investing more to facilitate the survival of their offspring and that infant disability appears to be influencing maternal behaviors in this population.* Do abstract de Turner, Gould and Duffus (2005).

A última etnia de nihon saru é dos macacos que vivem ao sul da ilha de Kyushu. A ilha de Yaku é o extremo sul de ocorrência dessa espécie em liberdade⁹⁸. Os nihon saru de Yakushima já foram considerados uma espécie distinta. Eles são menores, têm o pêlo escuro, e são chamados pela população, também distintamente, de *yakusaru*, ou *yakushimasaru*. Mas as evidências moleculares parecem mantê-los firmes entre os *M. fuscata* (Marmi et al, 2004) e por isso continuam a merecer meu tratamento de *etnia* (talvez o melhor fosse *nação*, se priorizarmos os hábitos, tradições e modos de interação distintos de cada grande grupo). Outra ilha bem menor ao sul de Kyushu - Koshima - também é habitada por macacos japoneses, e esses talvez sejam os nihon saru mais famosos no meio científico, pois são os atores principais de um debate que envolve primatólogos, psicólogos e antropólogos (e, espero, cada vez mais, também os lingüistas): o conceito de cultura - ou de *culturas*.

Em 1948, Jun'ishiro Itani e Shunzo Kawamura, alunos do naturalista e filósofo japonês Kinji Imanishi, iniciaram a pesquisa com os nihon saru de Koshima, uma história brilhantemente contada pelo primatólogo holandês Frans de Waal em seu *The ape and the sushi master* (2001), que muito resumidamente, vou tentar recontar aqui.

Iniciadas as visitas à ilha, Kawamura e Itani passaram a oferecer trigo e batata-doce aos nihon saru, habituando lentamente os macacos à sua presença. Os macacos recebiam nomes e eram identificados individualmente, ajudando no processo de descrição da rede de relações sociais daquela comunidade. Na época, o caminho para Koshima era precário. Os pesquisadores tinham que andar todo o dia até chegar à costa de Kyushu então esperar o barco que os transportaria para a ilha, disponível apenas no dia seguinte. Costumavam hospedar-se na casa de um fazendeiro, e sua filha, Satsue Mito, logo assumiu a tarefa de levar as provisões para Koshima e alimentar e etnografar seus habitantes.

⁹⁸ Uma população originalmente de Kyoto - chamada de Arashiyama West - de 150 indivíduos foi introduzida em Laredo, em 1972, e em 1980 transferidos para Diley, Texas. Em 1993 havia ali 730 macacos, vivendo em uma área de 20ha circundada por uma cerca elétrica. Nos dois locais houve emigrações ocasionais por problemas na eletrificação e os macacos são “minimamente alimentados e perturbados” (Fedigan and Zohar, 1997). Se contarmos essa população (e eu nada teria contra isso), esse é o limite sul dos nihon saru de vida livre.

Em 1953, Satsue Mito percebeu que Imo - então uma jovem de 18 meses - carregava as batatas para a beira de um riacho que ia da floresta até à praia. Imo molhava as batatas no rio, desprendendo a terra e outras sujeiras, ou seja, lavava as batatas. Mais tarde Imo aperfeiçoou a técnica, mergulhando as batatas com uma mão e tirando a sujeira com a outra. O hábito começou a se espalhar pela tropa de *nihon saru*. Primeiro horizontalmente, entre as companheiras de Imo (em dois meses, a sua mãe e duas amigas já lavavam batatas) e, a partir dessas pioneiras, o hábito espalhou-se entre os filhotes, depois os jovens, e então suas mães. Em cinco anos, mais de três quartos da comunidade de Koshima - com a interessante exceção dos machos mais velhos - lavava regularmente suas batatas no rio.

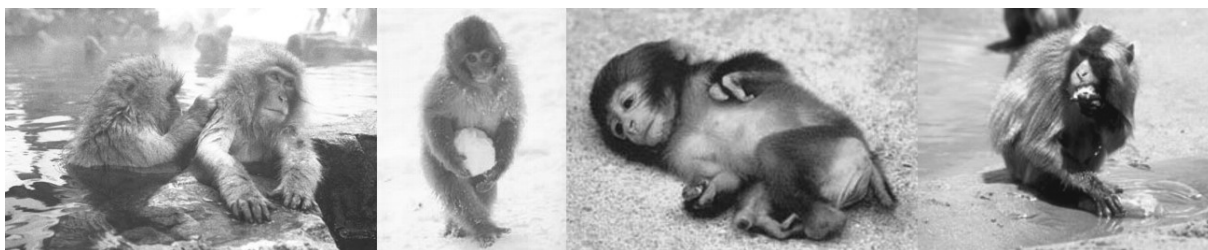


Figura 2 - A partir da esquerda: dois *nihon saru* catando-se na fonte termal (Hemming, 2005); macaco com bola-de-neve em Nagano (Benders-Hyde, 2000); Day, um filhote de Awajishima com má-formação nos quatro membros (Turner, 2002); *nihon saru* de Koshima temperando uma batata-doce na praia (Boesch, 2001).

Segundo de Waal (op. cit.) os machos vivem tipicamente na periferia da tropa, dificultando sua exposição ao hábito. Pode haver outros motivos para a aquisição mais lenta entre os machos, como os modos específicos de seu relacionamento com o grupo (uma conjectura minha, mas coerente com a proposta deste trabalho). Em qualquer hipótese, os processos interacionais estão no epicentro da transmissão em Koshima. Outras tradições próprias da ilha são a separação da areia do trigo na água (também deflagrada por Imo) e o gosto pelos peixes, principalmente entre os machos (de Waal, op. cit.). Ao contrário do que ocorria há 50 anos, hoje não são oferecidas batatas sujas de terra (elas nem são disponíveis comercialmente), e os macacos lavam-nas no mar, talvez pelo gosto do sal. Os pesquisadores japoneses não dizem mais que os macacos lavam, mas, sim, *temperam* as batatas.

5.2 Linguagem, cognição e cultura primatas

5.2.1 Culturas no estudo primata

A discussão sobre se devemos chamar cultura os acontecimentos de Koshima expõe aquilo que Bruno Latour (2000) chama de *vascularização* da ciência e sociedade humanas. Eu incluiria - o que Latour também faz, a seu modo - as sociedades não-humanas investigadas nessa rede vascularizada. Há muito que os antropólogos culturais dizem que o termo “cultura” deve ser pluralizado, pela impropriedade de se falar em uma Teoria Geral da Cultura (ou mesmo uma teoria da *interpretação cultural*) quando o que está em jogo é um processo contínuo, particular e “microscópico” (Geertz, 1978) de tradução. Uma cultura emerge, e, não, é objeto da relação entre pesquisador e pesquisado⁹⁹. As culturas da academia (em que estão enredadas as decisões do investigador), do investigador (que informam boa parte das culturas acadêmicas) e do investigado (e aqui estou assumindo que os investigados *têm* modos de vida particulares) são tão parte do processo quanto as evidências garimpadas em campo, ainda que nem todas essas partes possam interessar a todos os atores envolvidos. Diz Latour:

Sem a primatologia para falarmos de símios e macacos, teríamos que contar com as poucas anedotas contadas por missionários e exploradores (...) Sem o estudo empírico dos cientistas em ação, estaríamos limitados a mitos sobre uns poucos e vazios “grandes cientistas” dependurados na Galeria dos Campeões das universidades. Estudos da ciência podem fazer pouca diferença para os cientistas na bancada, afinal, eles sabem o que fazem (assim como babuínos sabem como se comportar), mas faria uma diferença para todos nós, enquanto membros de uma comunidade humana¹⁰⁰.

⁹⁹ Ainda não é velho bastante o alerta de Clifford Geertz (1978) de que “O *locus* do estudo não é o objeto do estudo. Os antropólogos não estudam as aldeias (tribos, cidades, vizinhanças...), eles estudam *nas* aldeias”.

¹⁰⁰ *Without primatology, in order to speak of apes and monkeys, we would have to rely on a few anecdotes brought back by missionaries and explorers (...) Without empirical studies of scientists at work, we would be limited to anecdotes and myths about a few stuffed “great scientists” hung on the walls of the university Hall of Champions. Science studies might make little difference to scientists at the bench, since, after all, they know what they do (as well as baboons know how they behave), but it would make a difference to all of us as a human community.* (Latour, 2000).

Diferentes apropriações que comunidades com modos de vida distintos fazem de um objeto de investigação são irreduzíveis a “um modo certo” de fazer a coisa, e quando esse objeto envolve, ele mesmo, um modo de vida, torna-se ainda mais adequado aceitar essa pluralidade *na descrição*. Ignorando os vários entroncamentos da vascularização, deixamos de entender que a discussão sobre organismos não-humanos terem ou não uma cultura envolve mais que a apreciação dos dados colhidos em campo. Frans de Waal (2001) relata com propriedade como esses diferentes pontos de observação intersectam-se nas construções do termo cultura aplicado ao universo não-humano. O subtítulo de *The ape and sushi master* é, afinal, *cultural reflections of a primatologist*, e em suas reflexões o autor não deixa de colocar o dedo nos aspectos culturais tanto do lado investigado quanto do lado de cá da investigação.

Frans de Waal (op.cit.) aponta a influência do evolucionismo holista e algo anti-darwinista de Kinji Imanishi na investigação primatológica japonesa, e, abarcadora dessa influência, a tradição shintoísta, que concebe a nossa (do humano, do investigador) relação com a natureza circundante como de inserção, e não, “*aboutness*”¹⁰¹. Essa perspectiva permite ao investigador japonês observar uma continuidade humano-animal sem se preocupar com a acusação de antropocentrismo, tão comum à tradição ocidental. Diz de Waal:

Inspirado pelo pervasivo dualismo humano-animal da tradição judaico-cristã, a “antroponegação”, ou seja, a rejeição *a priori* de características partilhadas entre humanos e animais, não tem paralelo em outras religiões e culturas¹⁰².

A investigação da sociedade primata seguiu o olhar cultural japonês sobre as relações sociais, que também é de inserção: o tecido social, e não o indivíduo, é o foco da observação.

¹⁰¹ A própria oferta de comida tem raízes no shinto. Shunzo Kawamura (aluno de Imanishi e um dos pioneiros de Koshima, ver parte 5.1) havia pesquisado os veados sagrados do templo Todai-ji, em Nara, e ali os sujeitos de investigação eram alimentados tanto pelo pesquisador quanto pelo turista e o monge (de Waal, 2001). Ao lado da necessidade de manter os *nihon saru* longe das colheitas e do oportunismo da investigação científica, podemos considerar que ofertar comida aos animais é um modo de vida japonês, que inclui, é claro, o investigador.

¹⁰² *Inspired by the pervasive human-animal dualism of the Judeo-Christian tradition, the anthropodenial, that is the a priori rejection of shared characteristics between human and animals, has no parallel in other religions and cultures.* (de Waal, 2001).

Essas não são apenas considerações sobre estilos de investigação, mas elementos decisivos nos caminhos da primatologia. Os procedimentos hoje comuns de tratar os sujeitos de investigação por nomes próprios e de uma “etnografia” (que ponho aqui entre aspas apenas como ênfase) da sociedade primata, ou seja, a descrição das inter-relações entre os indivíduos no contexto do grupo, são invenções da primatologia japonesa, extensiva, hoje, ao estudo de mamíferos não-primatas. A própria primatologia pode ser considerada invenção japonesa. Richard Byrne (2002), em resenha do livro *Primate origins of human cognition and behavior* editado por Tetsuro Matsuzawa, em meio a declarações sobre a velocidade com que “eles” acompanham “nossas” preocupações teóricas, reconhece que o primeiro estudo de campo com primatas é japonês, em 1952, bem como é japonesa a primeira revista exclusivamente dedicada ao estudo primata. Demonstrando seu estranhamento com as práticas distintas de uma cultura diferente, Byrne acaba incluindo em sua análise a velha questão das *duas culturas* da academia (Snow, 1959). Diz o autor (ênfase minha):

Quando Imanishi delineou sua agenda de pesquisa no final dos anos 40, seu objetivo expresso era desvendar os muitos níveis de interação dentro das sociedades (*shushakai*) de outras espécies; seu instrumento principal era a descrição cuidadosa e elaborada do comportamento. Esse plano de pesquisa, *mais próximo da sociologia e da antropologia social que da ciência*, dominou o surgimento da primatologia no Japão. Ainda hoje, os estudos japoneses de primatas não-humanos são geralmente mais descritivos e menos teóricos que os ocidentais. Ao lado dessa tendência mais holística e menos reducionista que a dos cientistas americanos e europeus, a primatologia japonesa permaneceu antropológica em seus objetivos, mesmo após os métodos da ecologia comportamental e a teoria neo-darwinista tornaram-se lugar comum¹⁰³.

¹⁰³ *When Imanishi set out his agenda for research in the late 1940s, his expressed aim was to uncover the many interacting levels within the societies (shushakai) of other species; his main tool for doing so was to be the careful and elaborate description of behaviour. This research plan, closer to sociology and social anthropology than to science, dominated the rise of primatology in Japan. Even today, Japanese studies of non-human primates are often more descriptive and less theory-laden than Western ones. As well as displaying this more holistic and less reductionist tendency compared to that of U.S. or European scientists, Japanese primatology remained anthropological in its aims, even when the use of the same behavioural ecology methods and neo-Darwinist theory did become commonplace.* (Byrne, 2002; ênfase minha).

Antropologia social não é o mesmo que ciência para Byrne, e eu nada teria a comentar sobre isso, se a concepção de “*connectedness*” (de Waal, op. cit.) fornecida pelo olhar cultural japonês não tivesse oferecido uma munição política importante para a investigação primatológica ocidental. Não contra a antropologia, pois essa, como já dito, há muito está aberta a um conceito múltiplo de cultura (ver, p. ex., Sá, 2004), mas para a disputa, interna em *ciência* (na acepção de Byrne), com a psicologia do desenvolvimento.

Nos anos 50 já havia um relato disponível (em japonês, de Kawamura, citado por de Waal, op. cit.) sobre a transmissão de hábitos em Koshima, mas foi o artigo de Masao Kawai (1965), em inglês, que chamou a atenção da comunidade científica ocidental para o conceito de culturas não-humanas. Pela primeira vez, fala-se em “*pre-cultural behavior*” entre primatas não-humanos. Em sua obra, de Waal (op.cit.) articula a contribuição da primatologia japonesa com a defesa de sua própria cultura acadêmica. Essa é a função da imagem do *sushi master* do título: o aprendiz mantém-se anos seguidos observando o seu mestre, sem ser ativamente ensinado, após o que realiza a sua arte com perfeição. Essa é uma crítica ao conceito de *mecanismos de transmissão cultural* utilizado por psicólogos do desenvolvimento. O primatólogo Christophe Boesch vem ao auxílio de de Waal em sua resenha de *The Ape and the sushi master*:

O autor demonstra de modo completo e estimulante as falhas básicas de abordar a questão da cultura animal por um ângulo psicológico. Primeiro, o mecanismo de transmissão é irrelevante para a questão da existência da cultura em uma espécie. Nosso atual conhecimento sugere que o comportamento cultural é aprendido através de mecanismos diferentes e complementares, e o que conta é que diferentes traços culturais são compartilhados em um grupo¹⁰⁴.

¹⁰⁴ *The author is thorough and stimulating on the basic flaws in approaching the question of animal culture from a psychological angle. First, the transmission mechanism at work is irrelevant to the problem of whether culture exists in a species. Our present knowledge suggests that cultural behaviour is learnt through different and complementary mechanisms and what counts is that different cultural traits are shared within one group.* (Boesch, 2001)

Biologicamente, diz Boesch, é desnecessário dizer por que meio um traço se realiza para apontar sua presença em uma espécie. É interessante comparar essa posição com a de Tomasello (2003), questionando um modo humano de transmissão entre os *nihon saru*:

... lavar batatas é um comportamento bem menos incomum entre macacos do que se pensou originalmente (...) Portanto, não surpreende que também se tenha observado a lavagem de batatas em quatro outros bandos de macacos japoneses abastecidos por humanos pouco depois das observações de Koshima (...) O segundo problema está relacionado com o padrão de disseminação do comportamento (...) Se o mecanismo de transmissão fosse a imitação, seria de esperar um aumento na velocidade de propagação na medida em que há mais demonstradores disponíveis (...) Em contraposição, se estivessem operando processos de aprendizagem individual, seria de esperar uma velocidade de transmissão mais lenta e estável, o que na realidade se observou.

Como vimos no capítulo 4, Tomasello apóia sua tese de singularidade cognitiva e lingüística no humano em outra singularidade, historicamente construída, nos meios de transmissão cultural. Só esses meios possibilitam o “efeito catraca” (Tomasello, 2003; *ratchet effect* em inglês, Tomasello, 2000), ou seja, a apropriação cumulativa dos recursos culturais disponíveis pelos membros da comunidade. Colegas no Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva, em Leipzig, como diretores respectivos dos departamentos de psicologia e primatologia, Tomasello e Boesch escreveram um artigo conjunto em que procuram conciliar as visões dos dois campos. No artigo, Tomasello admite que podemos falar de “cultura” em referência a transmissões inter-geracionais não-humanas, Boesch admite que o modo humano de transmissão cultural é único, e ambos admitem que a perspectiva nas duas áreas de investigação é diferente, embora haja espaço suficiente para uma linguagem comum entre os dois campos (“*there seems to be enough common ground concerning processes of culture and cultural evolution*”; Boesch and Tomasello, 1998)¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Como esse artigo foi escrito antes da resenha de Boesch (2001) e do livro de Tomasello (2000), e o discurso nesses textos é bem menos condescendente quanto à perspectiva dos respectivos campos opostos, é lícito supor que os autores voltaram a defender suas tradicionais posições antagonicas.

O que falta na avaliação dos autores é que, além da primatologia e a psicologia falarem línguas diferentes, essas disciplinas disputam o mesmo espaço epistemológico de tentativa de fornecer uma descrição naturalizada do humano. A primeira, evolutiva, e, a segunda, ontogenética. Essa posição é clara em de Waal (2001), e seu conceito de cultura reflete o legado inatista de Lorenz na explicação de regularidades comportamentais. O autor defende a prioridade do biológico em relação ao cultural e da adaptação diferencial como fonte das regularidades observadas, e é a partir dessas noções que o autor concede o distintivo “cultura” a primatas não-humanos. Conjuguar determinismo biológico e continuidade evolutiva é importante em primatologia, pois deriva, do estudo primata, a sua condição de “janela” para um objetivo de maior valor na economia acadêmica, que é a compreensão da natureza humana. Pelo mesmo motivo, as psicologias comparada e do desenvolvimento tendem a distinguir os processos de transmissão cultural em si mesmos (e, não, os seus resultados) pois são nesses processos que os psicólogos buscam a explicação da singularidade humana.

As duas abordagens trazem contribuições importantes para o presente trabalho, pois, cada uma, a seu modo, enfatiza aspectos do comportamento partilhado que são instrumentais em minha argumentação. Concordo tanto com a crítica a um conceito de cultura dependente do modo de transmissão (Boesch, 2001) quanto com a ressalva de Tomasello (2003) a respeito das especificidades do modo de transmissão humano, mas meu próprio questionamento às duas perspectivas tem um enfoque diferente.

A contribuição dos psicólogos contemporâneos - a geração dos estudos cognitivos, “pós-behavioristas” - é a atenção ao papel dos processos ontogênicos, tanto na linguagem quanto na cognição e na cultura (Sinha, 2003). No entanto, a tradição de descrição da inter-relação entre esses três termos é a de definição *do humano*, daí a dificuldade programática - no contexto da academia, eu diria até mesmo política - de atribuição de qualquer um deles, em separado, a organismos não-humanos. Mesmo *cognição*, embora não restrita ao humano,

define-se na aproximação com nosso modo de vida: “flexibilidade”, “representações mentais” e “complexidade” em oposição ao comportamento “programado no sistema nervoso do organismo” (Tomasello and Call, 1997). Nessa perspectiva, organismos *sem* um sistema nervoso - como as plantas - nem chegam a se qualificar como cognitivos. Com “cultura” dá-se algo semelhante. As sugestões de que lavar batatas não é cultural por ser parte de uma “natureza nihon saru” e que a transmissão não envolve a aprendizagem por imitação, típica do humano (Tomasello, 2003), reforçam a tese de determinação biológica de “uma cultura”, ao desconsiderar a construção ontogênica e *co-ontogênica* desses processos. Afinal, para psicólogos do desenvolvimento como o próprio Tomasello, hábitos humanos “naturais” são culturalmente transmitidos (a linguagem não é um deles?), o que nos deixa a alternativa bastante questionável de que a cognição só é ontogeneticamente construída no humano.

De outro lado, evidências de aprendizado social em seres genealogicamente próximos do humano (como é o caso dos demais primatas, e de modo ainda mais acentuado, dos demais símios) não são necessariamente evidências de evolução de uma *capacidade para* a cultura, mas é isso o que está implícito no texto de primatólogos como Frans de Waal (p. ex., 2001). Para aceitarmos essa posição, é preciso ver a cultura como um *produto* da biologia. Na perspectiva deste trabalho, cultura não é um processo menos biológico ou ontogeneticamente posterior a outros, “geneticamente determinados”, e nem penso que a questão deva ser colocada nesses termos (ver Oyama, 2000; e parte 3.3, em que sigo a posição dessa autora).

Em um trabalho sobre as conquistas cognitivas do bonobo (*Pan paniscus*), dizem Savage-Rumbaugh, Fields e Tagliabue (2001; tradução minha): “Desde a concepção, a cultura imprime seus padrões e ritmos no infinitamente plástico substrato neuronal em desenvolvimento do feto”. Um discurso mais neurocêntrico do que eu gostaria, e, ainda assim, mais promissor que a tradicional e improdutiva separação entre natureza e cultura.

5.2.2 Cultura e cognição chimpanzé

O parente mais próximo do bonobo, o chimpanzé (*P. troglodytes*) já era estrela dos estudos cognitivos antes que esses estudos fossem chamados assim. O *debut* do chimpanzé na ciência oficial - a descrição de sua anatomia - data do século XVII (Huxley, 1863), mas foram necessárias outras contingências da história científica - a revolução darwiniana e, por exemplo, as psicologias fundadoras de Wundt e James - para que o chimpanzé atingisse suas duas dimensões epistemológicas atuais: a (máxima) proximidade genealógica e a (relativa) proximidade cognitiva com o humano (Gómez-Soriano y Vianna, 2005). Nas três primeiras décadas do século XX, três programas de investigação experimental com chimpanzés foram estabelecidos de modo independente. De 1913 a 1917, Wolfgang Köhler - um dos fundadores da *Gestaltpsychologie* - estudou um grupo de 9 chimpanzés no Tenerife, nas Ilhas Canárias. Köhler interessava-se pela emergência do comportamento inteligente (*insight*, *Einsicht* ou *Köhler-moments* como são conhecidas as soluções repentinas em primatologia experimental; de Waal, 2005), oferecendo aos símios problemas que eles só poderiam resolver analisando o seu conjunto. Um experimento famoso é o da banana pendurada fora de alcance, e caixas espalhadas pelo recinto, que deveriam ser empilhadas (como o foram), para os símios alcançarem seu objetivo. Em 1917 Köhler publicou *Intelligenzprüfungen an Anthropoiden* (publicado em inglês como *Mentality of apes*, 1925; citado por de Waal, op. cit.), um livro relativamente ignorado no clima behaviorista da época (Tomasello and Call, 1997).

Robert Yerkes, amigo e interlocutor do behaviorista John Watson, interessava-se por diversos aspectos do comportamento não-humano, e como Köhler também acreditava que algum tipo de “ideação” primata, semelhante mas inferior à humana, devia ser investigada (Yerkes, 1916; Gómez-Soriano y Vianna, 2005)¹⁰⁶. Após uma década insistindo na

¹⁰⁶ Ao contrário de Köhler que queria desvendar a “natureza” da inteligência, Yerkes queria medi-la, e a Cadeia dos Seres era uma referência importante em sua perspectiva, não apenas nas diferenças entre as espécies, mas

importância de estudar nossos parentes evolutivos, Yerkes consegue financiamento da *Rockefeller Foundation* para instituir um centro de estudos primatológicos em Orange Park, na Flórida, o *Anthropoid Experiment Station*, ligado à Universidade de Yale. Antes disso Yerkes já estudava chimpanzés, e descreveu o comportamento de seus gênios intelectuais, Prince Chim (agora reconhecido como um bonobo) e Panzee em 1925 (citado por Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994). As memórias de Yerkes e Köhler sobrevivem em dois importantes centros de estudos primatas, o *Yerkes National Primate Research Center* (transferido para Atlanta após a morte de Yerkes), onde Frans de Waal é um dos investigadores, e o *Wolfgang Köhler Primate Research Center* em Leipzig, dirigido pelo catalão Josep Call e por Michael Tomasello (também ex-pesquisador em Yerkes).

Menos conhecido no ocidente é o trabalho desenvolvido por Nadezhda Ladygina-Kohts - ou simplesmente Nadia Kohts - de 1913 a 1916. Kohts criou o chimpanzé Joni em sua casa, em Moscou, e realizou experimentos cognitivos bastante semelhantes aos atuais, como o reconhecimento da imagem no espelho e o uso de instrumentos. Levando a sério a obra *A expressão das emoções nos homens e nos animais*, de Charles Darwin (1872), a autora descreveu e reportou uma série de respostas emocionais de Joni, bem como os músculos faciais associados às expressões, uma abordagem “socio-emocional” cientificamente ousada, mesmo para os padrões atuais. Em 1935 publicou um relato comparativo do comportamento expressivo e comunicativo de Joni e de seu próprio filho (Ladygina-Kohts, 2002).

Além da virada cognitiva que reabilitou a mente como objeto de estudo e possibilitou o reconhecimento dos trabalhos de Yerkes, Kohl e Kohts (Tomasello and Call, op. cit.; de Waal, 2001), os anos 60 viram nascer o trabalho de campo de longo termo com chimpanzés,

dentro da espécie humana. Após a I Guerra Mundial, Yerkes presidiu o *Committee on the Psychological Examination of Recruits* e o *Committee on Scientific Aspects of Human Migrations*. Desenvolveu testes de inteligência para recrutas norte-americanos, que concluíram que negros e imigrantes possuíam capacidades mentais inferiores, e contribuiu para o embasamento científico das leis racistas de imigração dos Estados Unidos. Os testes favoreciam, claro, pessoas com níveis de educação altos e conhecimento da cultura norte-americana, mais que mediam uma suposta “inteligência inata” (Gould, 1991; Gómez-Soriano y Vianna, 2005).

fornecendo à comunidade científica todo um conjunto de novas observações do comportamento partilhado e da cognição desses símios. Os dois programas de investigação pioneiros foram estabelecidos na Tanzânia: Jane Goodall em Gombe, nas margens ocidentais do lago Tanganika, e, a apenas 170km ao sul dali, Toshisada Nishida e sua pesquisa com as comunidades chimpanzés das montanhas Mahale (Goodall, 1991; de Waal, 2005).

Ao contrário das pesquisas experimentais, em que há procedimentos de controle e os experimentos podem (de acordo com o cânone científico, *devem*) ser replicados, a observação de chimpanzés na floresta requer tempo para ganhar *status* de descrição científica. No fim das contas, a exigência é a mesma que no estudo experimental: o comportamento tem que ser descrito mais de uma vez para não ser considerado “anedótico”, e pode ser preciso esperar anos para que “algo” ocorra de novo, se é que irá ocorrer. Não há discussões intermináveis sobre que algo é esse e qual o contexto pertinente de sua ocorrência pois, ao contrário de um mito bastante disseminado no meio científico¹⁰⁷, a definição e a contextualização do comportamento são fornecidas pela interação entre a teoria e as observações, como nos vêm ensinando Thomas Kuhn (1962), Bruno Latour (2000), e a sociologia das ciências.

De todo modo, a observação *in natura* possui credenciais científicas que os estudos experimentais mal podem pleitear. Dada a predominância quase consensual do pensamento objetivista em ciência (Bateson, 1974), observar organismos em seu estado natural é considerado uma aproximação maior (portanto, mais respeitável) de uma “essência” símia. Com essas credenciais, os estudos de campo mostraram pela primeira vez ou corroboraram uma gama de comportamentos individuais e partilhados em chimpanzés que justificavam sua condição de organismos quase-humanos. Hierarquia, aprendizado social, partilha de alimentos, caça em grupo, agressão *entre* grupos (um tipo de “bairrismo” chimpanzé), estratégias de apaziguamento, reconhecimento individual, comportamento “maquiavélico” e

¹⁰⁷ Por exemplo, de Waal (2001) em *The ape and the sushi master* queixa-se mais de uma vez dos construtores de teoria, que insistem em especular sem o devido treinamento de campo. Mas nenhuma descrição é isenta de teoria, como ilustra o próprio de Waal em seu debate com os psicólogos sobre as mesmíssimas evidências.

uso e fabrico de ferramentas entraram para o vocabulário primatológico em grande parte graças ao trabalho de campo (Goodall, 1991). Diz Jane Goodall:

Lembro-me muito bem quando escrevi a Louis a respeito de minhas primeiras observações, descrevendo como David Greybeard¹⁰⁸ não somente utilizou pedaços de palha para pescar cupins, como na verdade arrancou as folhas de um galho e com isso *fez* uma ferramenta. E lembro-me também quando recebi o telegrama, hoje tão freqüentemente citado, que ele enviou em resposta à minha carta: “Agora precisamos redefinir *ferramenta*, redefinir *Homem*, ou então aceitar o chimpanzé como humano”.

(Goodall, 1991; ênfases da autora)

Um efeito colateral da investigação prolongada em campo é que os investigadores passaram a contar com os dados sobre os grupos em uma perspectiva histórica, estabelecendo um outro nível de familiaridade do investigador com o comportamento interacional dos chimpanzés (e, é claro, com o de outros grupos primatas; alguns exemplos em Dunbar, 1998). Ou seja, com um tempo maior de observação, não são apenas comportamentos repetidos que se observam, mas um *sistema* de coerências comportamentais, bem como uma *diversidade* de sistemas desse tipo. Dado a proximidade genealógica do chimpanzé com o humano, e, portanto, aspectos da fisiologia e do modo de vida igualmente próximos, essas coerências e diversidade comportamentais terminaram por oferecer evidências de transmissão cultural semelhante à tradicionalmente aplicada à nossa própria espécie.

Em um artigo para a revista *Nature*, primatólogos e psicólogos ocidentais e japoneses (Boesch e Goodall entre eles) tabularam uma lista de hábitos partilhados a que chamaram, sem necessidade de aspas no termo tão debatido, de “*Cultures in chimpanzees*” (Whiten et al, 1999). Os autores optam pela noção biológica, “mais inclusiva”, de cultura, como um dos dois

¹⁰⁸ Goodall refere-se, respectivamente, ao paleoantropólogo Louis Leakey (ver parte 4.3.4) e a um dos chimpanzés estudados em Gombe. Leakey promoveu os estudos primatológicos dos anos 60 enviando jovens pesquisadoras para estudar os grandes símios no campo, como parte de sua investigação geral sobre a evolução humana. Jane Goodall, com os chimpanzés, Biruté Galdikas, com os orangotangos, e Dian Fossey, com os gorilas da montanha ficaram conhecidas como os “anjos de Leakey” (Sá, 2004).

processos de transmissão inter-geracional do comportamento: o genético e o aprendizado social, “com processos de variação e seleção moldando a evolução biológica no primeiro caso e a evolução cultural no segundo” (Whiten et al, op. cit.; tradução minha). Seguem os autores:

Nessa perspectiva, um comportamento cultural é um comportamento que se transmite repetidamente pelo aprendizado social ou observacional, até tornar-se uma característica de nível populacional. Por essa definição, diferenças culturais (geralmente conhecidas como “tradições” em etologia) são fenômenos bem estabelecidos no reino animal e mantidos por uma variedade de mecanismos de transmissão social. Exemplos bem documentados incluem os dialetos entre os pássaros canores, lavagem de batatas-doces entre os macacos japoneses de Koshima e manipulação de pedras entre os macacos japoneses de Arashiyama¹⁰⁹.

Mas onde entra a especificidade cultural chimpanzé? Primeiro, como esses e outros autores invariavelmente nos lembram, trata-se de nosso parente mais próximo, sendo esperada uma similaridade comportamental e gerando um número maior de estudos. Segundo, como espécie mais investigada, o chimpanzé é o alvo preferencial dos debates sobre mecanismos de transmissão cultural em organismos não-humanos (Tomasello and Call, 1997; Whiten, Horner and de Waal, 2005). Mais que qualquer outro primata, chimpanzés são conhecidos por estabelecerem uma complexa rede de inter-relações sociais, em que o indivíduo não apenas está a par da relação que ele mesmo mantém com os demais membros da comunidade, como é capaz de detectar o tipo de relação estabelecida entre terceiros, a “hipótese maquiavélica” da relação social¹¹⁰. Finalmente, tais hipóteses sobre a rede de relações sociais chimpanzé foram possíveis graças ao trabalho dos investigadores em campo, com observações longas o suficiente para fornecer um quadro inter-geracional das comunidades.

¹⁰⁹ *From this perspective, a cultural behaviour is one that is transmitted repeatedly through social or observational learning, to become a population-level characteristic. By this definition, cultural differences (often known as ‘traditions’ in ethology) are well-established phenomena in the animal kingdom and are maintained through a variety of social transmission mechanisms. Well-documented examples include dialects in song-birds, sweet-potato washing by Japanese macaques at Koshima and stone-handling by Japanese macaques at Arashiyama. However, each case refers to variation in only a single behaviour pattern* (Whiten et al, 1999).

¹¹⁰ Sugerida para a “inteligência social” primata em geral (Byrne and Whiten, 1988, citado em Dunbar, 1998), mas permanece o fato do chimpanzé ser a espécie mais estudada, nesse e em outros aspectos da cognição social (Tomasello and Call, 1997), e portanto o foco preferencial dos debates.

Os sete sítios de observação apresentados em Whiten et al (1999) - Boussou, na Guiné, Taï, na Costa do marfim, Gombe e Mahale (grupos M e K) na Tanzânia, Kibale e Budongo na Uganda - somam *150 anos* de pesquisas ininterruptas. Os autores reuniram evidências de 65 padrões de comportamento, como, por exemplo, o uso de folhas como esponja ou a construção de ninhos noturnos no solo. Os padrões de comportamento foram divididos em quatro grandes grupos: padrões presentes em todos os sítios; padrões pouco habituais em todos os sítios; padrões cuja ausência é explicada por fatores ecológicos locais; e, finalmente, os padrões habituais em alguns sítios mas ausentes em outros, sem que haja qualquer explicação ecológica para essa distribuição (Whiten et al, op. cit.). É esse último grupo - com 39 padrões listados - que ilustra a transmissão cultural por excelência, pois descarta a ocorrência de *modelagem ambiental*, ou seja, “aprendizagens individuais impostas pelas diferentes ecologias locais”, uma crítica comum entre os psicólogos (Tomasello, 2003). Além do controle do fator ecológico, a importância seminal desse artigo reside na quantidade de comportamento listados, pois a maioria dos outros estudos de aprendizado social não-humana evidenciam hábitos pontuais, a lavagem de batatas em Koshima sendo o caso típico. No caso dos chimpanzés, diferentes comunidades partilham diferentes *conjuntos de tradições*.

“Tradição” ainda é o termo preferido pelos biólogos ao fazer referência a padrões de comportamento partilhado, persistentes no tempo e adquiridos por aprendizado social, sendo “cultura” reservado à presença da linguagem (Whiten, 2005), o que, na prática, é uma restrição *a priori* de aplicação do termo ao humano, ecoando as preocupações dos psicólogos. Ou os chimpanzés são seres excepcionais em sua diversidade cultural *sine lingua* (revivendo o ideário da Cadeia do Ser, dada sua posição “seguinte” à do humano), ou, talvez, não apenas cultura, mas também os termos cognição e linguagem precisem ser relativizados (e pluralizados, e “des-reificados”), o que nos ajudaria a compreender melhor a construção do comportamento partilhado em qualquer grupo de organismos.

5.2.3 Cognição e linguagem não-humanas

Reificação e reducionismo são fenômenos de nossa cultura científica pelo menos desde o século XVII (Vianna, 2003), arraigados demais para serem ignorados como exigências técnicas sem conseqüências em nossas descrições. Tanto que Daniel Dennet, defendendo sua noção reducionista de evolução como inevitabilidade algorítmica, propôs separar o trigo do joio, diferenciando o reducionismo, que “é uma coisa boa”, do reducionismo ganancioso, “que não é” (Dennet, 1998). Um exemplo do segundo seria a estratégia skinneriana de reduzir atividades mentais à mecânica do aqui-e-agora (embora Dennet defenda-a contra seu oposto simétrico, o mentalismo chomskyano), e, do primeiro, “o compromisso com uma ciência comprovada, sem qualquer tipo de ilusão por aceitar mistérios ou milagres” (Dennet, op. cit.).

Mas o que fazer quando essa “ilusão por aceitar mistérios” impõe um modo de trabalho ao investigador, impedindo-o de aceitar alternativas descritivas? Penso que essa é a norma, e dizer que um fenômeno é melhor explicado fazendo referência a níveis hierárquicos inferiores é tão “misterioso” quanto qualquer alternativa, a não ser pelo fato de contar com o aval da comunidade científica. Mesmo aceitando a legitimidade do reducionismo “bom” de Dennet, há casos em que esse tipo de explicação merece considerarmos uma alternativa, por mostrar-se incapaz de responder a outras perguntas que colocamos. O estudo primata é típico. Macacos e símios passaram por uma verdadeira redescrição ontológica tão logo os aspectos interacionais de sua ontogenia entraram nas preocupações dos investigadores, graças (por exemplo) às contribuições dos novos “psicólogos cognitivos”, à perspectiva japonesa diferenciada em primatologia e aos prolongados trabalhos de campo. A convicção dominante é que esses organismos são excepcionalmente “sociais” no contexto mamífero, o que me leva a perguntar como a cognição e os processos co-ontogênicos (por exemplo, a comunicação intra e inter-específica) entram na explicação dessa sociabilidade diferenciada.

A contribuição de olhar japonês não impediu que o modo específico de organização social em cada clado primata continue sendo descrito como uma coleção de cognições individuais (e idênticas), em que as interações são vistas como produto dessas cognições filogeneticamente determinadas e específicas da espécie. Ao lado do reducionismo, esse é um processo descritivo de *reificação* da cognição e da linguagem (no caso, “comunicação intra-específica”), tomados como atributos filogeneticamente selecionados para a representação do ambiente, ou, em linguagem neo-darwinista, como soluções para demandas ambientais. Mesmo as culturas descritas em Whiten et al (1999) aparecem como variações de uma mesma “cognição chimpanzé”, refletindo a velha dicotomia nativista que coloca os processos efetivos da ação orgânica como variações acidentais de um mesmo tema biológico, anterior e essencial. Dois exemplos de estudos da co-ontogenia primata são ilustrativos dos problemas que vejo na descrição científica tradicional, ao menos para as perguntas que faço aqui, de redução e reificação de processos relacionais.

A hipótese do psicólogo Robin Dunbar (1998) sobre a evolução da linguagem humana, envolve, de um lado e em termos mais gerais, uma correlação entre fisiologia e organização social, e, de outro e mais especificamente, a complexidade da organização social como um fator modificador (ou conservador) da forma de comunicação intra-específica. Ao contrário de lingüistas evolutivos de viés mais claramente nativista como Bickerton (1992) e Pinker (1994), esse autor configura a linguagem como um fenômeno predominantemente *comunicacional*, e não qualquer tipo de comunicação, mas aquela utilizada entre co-específicos e destinada à interação social, o que leva Dunbar a aceitar mais prontamente seus análogos na linhagem primata a que pertencemos. Por outro lado, o autor não duvida que, ao lado de uma incremento na organização social, há um vetor de complexificação filogenética também do processo comunicacional, singularizando os primatas no contexto mamífero, macacos e símios no contexto primata, e humanos no contexto símio (Dunbar, 1998).

Dunbar propõe uma correlação entre o tamanho relativo do neocórtex nos indivíduos de um determinado clado, e o tamanho do grupo social típico nesse clado. Dunbar não utiliza o tamanho absoluto do cérebro pois apesar dos primatas terem, em geral, cérebros maiores que outros grupos mamíferos¹¹¹, para o autor é a proporção de neocórtex que distingue o “avanço” fisiológico nos contextos filogenéticos propostos: do-insetívoro-ao-primata, do-lêmure-ao-macaco e do-babuíno-ao-humano¹¹². O autor aceita de modo pouco crítico uma versão da modularidade das funções cerebrais, em que o neocórtex seria a sede do “pensamento consciente” (Dunbar, op. cit.) em oposição a funções mais prosaicas de outras partes do cérebro (ver uma posição diferente em, por exemplo, Deacon, 1998). Como o tamanho relativo do neocórtex aumenta na curva do-insetívoro-ao-humano, há aí um argumento atraente do ponto de vista de nossa incurável aceitação da Grande Cadeia do Ser¹¹³.

De todo modo, Dunbar demonstra haver uma correlação não apenas em primatas, mas em outros mamíferos sociais, como morcegos e lobos, dando ao autor a generalização necessária à confiança na hipótese. Seguindo a tese de que o cérebro é um órgão dispendioso demais para aumentar sem uma boa razão, as demandas sociais explicariam a correlação neocórtex-tamanho do grupo em mamíferos gregários. Para os primatas em especial, que além de suas próprias relações precisam registrar a relação social entre terceiros, haveria uma pressão seletiva crescente, com o aumento do tamanho do grupo, para uma “complexificação cognitiva”, e, é claro, mecanismos de comunicação inter-específica mais eficientes.

¹¹¹ De fato, refiro-me aqui a uma medida *duplamente relativa*, já que, em termos absolutos, organismos grandes têm cérebros obviamente maiores, e, em um mesmo contexto filogenético (por exemplo, os mamíferos) quanto maior é o organismo, menor é o tamanho relativo do cérebro, já que, inter-especificamente, esse cresce alometricamente na razão de dois terços do aumento do corpo (Gould, 1975). Assim, podemos dizer que um grupo primata (digamos, *P. troglodytes*) tem um cérebro grande *em relação ao esperado para um mamífero daquele tamanho*. Dizer tamanho, ou peso, “absoluto do cérebro” aqui, portanto, é apenas uma simplificação cômoda para diferenciá-lo do tamanho ou peso de porções do cérebro relativos ao órgão inteiro.

¹¹² Terrence Deacon (1998) faria ainda a ressalva adicional, que, segundo as evidências do desenvolvimento comparado (que Dunbar desconsidera), os primatas, em geral, não são mamíferos com cérebro grande, mas mamíferos com um corpo pouco desenvolvido em relação a seus cérebros.

¹¹³ Apenas como um exemplo do tipo de evidências que costumamos ignorar simplesmente por nossa adesão irrefletida ao ideário da Grande Cadeia, os pássaros - canoros ou não, de papagaios a beija-flores - aprendem plástica e ontogeneticamente seus complexos dialetos vocais *sem* um neocórtex (Jarvis et al, 2000 Miller, 2003).

É notável que Dunbar não veja o precursor comunicacional da linguagem humana na vocalização ou na comunicação gestual primatas, elementos óbvios da interação intra-específica, mas no comportamento de *catação* (“*grooming*”; Dunbar, op. cit.). Essa proposta tem, na perspectiva deste trabalho, o mérito de implicar a interação social diretamente na linguagem, ainda que como precursor evolutivo. A catação, bastante disseminada entre os clados primatas, não apenas é útil do ponto de vista da higiene, mas uma atividade relaxante para o “catado” (liberando opiáceos naturais do cérebro), amenizando as tensões da intensa vida social primata e servindo um importante mecanismo de coesão social, comprometimento mútuo e formação de alianças no grupo. Indivíduos que se catam com frequência tendem a desenvolver ou preservar laços sociais estreitos, e portanto trata-se de um comportamento co-ontogênico “sobre” o próprio contexto em que ele se realiza: as particularidades e contingências da dinâmica social. Do mesmo modo, a “fofoca” cumpre a função (para Dunbar, op. cit., a mais freqüente e importante) na linguagem humana, de atualizar os vínculos do tecido social. O autor toca num ponto fundamental da interação intra-específica.

Se Dunbar levasse às últimas conseqüências sua apropriada identificação da catação como um elemento coordenador no sistema social, poderia igualmente identificá-la como gerativa, e, não apenas, um produto, de modos particulares de cognição. No entanto - e aqui recai minha crítica sobre redução e reificação dos processos co-ontogênicos - Dunbar só propõe a catação como linguagem incipiente por ela atender à hipótese neo-darwinista de “inteligência maquiavélica”: o ambiente propõe desafios sociais e o organismo dispõe com mais capacidade computacional e co-ontogênias mais finas. Uma rede social complexa torna-se uma demanda ambiental no mesmo nível de um predador, uma dieta de frutas ou uma mudança climática, selecionando somente aqueles genótipos que irão produzir os fenótipos fisiológicos e comportamentais adequados. O resultado descritivo é cognição e linguagem como representação, e diferenças cognitivas como níveis de acuidade dessa representação.

Os dois exemplos principais de Robin Dunbar (op. cit.) sobre a centralidade da catação na vida social primata são o seu próprio estudo com os babuínos gelada, *Theropitecus gelada*, da Etiópia, e o seus vizinhos, os macacos vervet, *Chlorocebus aetiophis*¹¹⁴ pesquisados há quase 30 anos pelos antropólogos físicos Dorothy Cheney e Robert Seyfarth. No artigo “*Grooming, alliances and reciprocal altruism in vervet monkeys*” (Seyfarth and Cheney, 1984), os autores apontam o papel da catação no “altruísmo recíproco” entre macacos não aparentados, isto é, independente dos laços de parentesco (e, portanto, do “egoísmo genético”) os vervet irão mais facilmente trocar favores com seus parceiros mais freqüentes de catação.

Mas o artigo mais conhecido (ao menos por citação de terceiros) de Cheney e Seyfarth entre os lingüistas, e responsável pela atual popularidade dos vervet nas ciências cognitivas, foi escrito em 1980 em parceria com o ornitólogo Peter Marler, especialista na ontogenia dos cantos dos pássaros, e refere-se diretamente à comunicação vocal. Desde o final dos anos 60 havia evidências de que vervet emitem diferentes chamados de alarme (*alarm calls*) para diferentes tipos de predadores, e para controlar outras variáveis ambientais (isto é, a presença dos próprios predadores), os autores gravaram os chamados de alarme e os reproduziram para os macacos, registrando os diferentes comportamentos (Seyfarth, Cheney and Marler, 1980). Ao ouvir determinado som, os vervet procuravam abrigo nas moitas, olhando para o céu, ou ficavam eretos na grama, atentos ao chão, ou corriam para a segurança das árvores: os vervet estavam ouvindo, respectivamente, “águia”, “cobra” e “leopardo”.

Uma enorme literatura sobre evolução da linguagem já utilizou a vocalização referencial vervet para sustentar as perspectivas mais díspares, mas um elemento comum na maioria desses textos é a discussão sobre que atributos são suficientes e necessários para se ter uma “verdadeira linguagem”, e se a semântica do chamado vervet é um desses atributos.

¹¹⁴ Classificados alternativamente no gênero *Cercopithecus* (p. ex., em Cheney and Seyfarth, 1989). O que se denomina popularmente “*vervet monkey*” (ou *green monkeys*) em inglês pode cobrir um espectro maior de espécies, largamente distribuídas por todo o continente africano, dos gêneros *Cercopithecus* e *Chlorocebus*. (Groves, 2001; *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life*, 2005)

A discussão é se, dada a importância da *função referencial da linguagem* (p. ex., Deacon, 1998), o uso de sons particulares para objetos particulares no mundo (na verdade, *tipos* de objetos), irá configurar “verdadeiras palavras”, e, portanto, uma “verdadeira linguagem” (insisto em colocar esses termos entre aspas pois de modo algum é claro, para mim, o que os autores querem dizer com “verdadeiro” nesses contextos; p. ex., Bickerton, 1992), e não é difícil entender porque a resposta é, via de regra, negativa para essas questões. Deacon (1998), por exemplo, é claro sobre a referência simbólica ser de natureza bem diferente de uma *comunicação semântica* (termo de Seyfarth, Cheney and Marler, 1980) como a dos vervet, que seria de base indexical, ainda que a primeira seja construída a partir da segunda (ver parte 4.4.4 deste trabalho). Para Bickerton (1992), nem mesmo essa identidade pode ser invocada para a comunicação vervet. Para o autor, um grito de alarme x não significa, digamos, “leopardo”, como na linguagem humana, em que esse item pode ser utilizado nas mais variadas situações, e não apenas na ligação invariável entre o som e um comportamento estereotipado: no caso, “fugir do leopardo”, “esconder-se da águia” etc.

Vejo dois problemas, sérios e interligados, nessas análises sobre os chamados dos vervet. Primeiro, desde o artigo de 1980 as evidências mais importantes não são de uma referência pura e simples, mas de uma *construção referencial* entre os vervet, um processo claramente co-ontogênico. Os filhotes emitem chamados de alarme bastante semelhantes aos dos adultos, mas costumam fazê-lo em contextos pouco apropriados, se o que importa é o “valor de sobrevivência” do alarme. Por exemplo, emitem o chamado “leopardo” para qualquer mamífero, “águia” para qualquer ave, e “píton” (que é o predador comum dos vervet) para qualquer cobra (Seyfarth, Cheney and Marler, op. cit.). Esse, fato por si só, cria variáveis enormes na rede de inter-relações do grupo, e questões como, por exemplo, qual será o tipo de resposta social diante da falta de acuidade dos chamados infantis (uma confiança no papel social, como na história do menino que gritava “é o lobo”; Dennet, 1998).

Finalmente, há uma diferença importante (crucial, na proposta do presente trabalho) entre a notação do investigador a respeito do que os vervet fazem, e *aquilo que os vervet fazem*. A exemplo de Gregory Bateson (1974), chamo isso de confusão entre mapa e território. É possível acreditar que, em geral, os cientistas estão perfeitamente conscientes dessa diferença, e, quando fazem uma descrição ou propõe um modelo explicativo, não estão confundindo o fenômeno explicado com a explicação, ainda que não explicitem (por achar a questão “filosófica”, ou evidente demais) essa diferença em suas descrições.

Mas na descrição de fenômenos co-ontogênicos - e a comunicação referencial dos vervet é um excelente exemplo - essa diferença costuma ser explicitamente ignorada. Quando um vervet emite um determinado chamado de alarme e o resto do grupo assume um determinado comportamento, o máximo que o investigador pode fazer é anotar a correlação entre o som x (ou seja, uma série de *tokens* que podem, por sua regularidade, ser categorizados como “som x”) e o comportamento y (ou seja, uma série de *tokens* que podem, por sua regularidade, ser categorizados como “comportamento y”). Ou seja, se um som é regularmente emitido na presença de um predador e o comportamento observado é condizente com estratégias de fuga desse predador, o investigador pode apontar, com confiança, uma relação referencial de determinado tipo. Mas o que acontece *entre os vervet* é algo bem diferente, e tem a ver com as relações irreduzivelmente estabelecidas em sua própria co-ontogenia, qualitativamente distintas das relações estabelecidas entre o investigador e o investigado (e as regularidades comportamentais observadas nesse último).

A descrição da comunicação vervet, feita por um pesquisador humano, não é “sobre” a comunicação vervet, mas “sobre” a relação triádica que o investigador estabelece com seu objeto de estudo e a sua própria comunidade de inter-relações, que é composta de outros investigadores. Pode parecer jocoso de minha parte, mas proponho seriamente que se a comunicação vervet fosse compreendida por um investigador de modo semelhante ao que

ocorre na co-ontogenia intra-específica vervet, ao ouvir um chamado de alarme, um investigador não diria “leopardo”, mas trataria de subir na árvore mais próxima. Digo, portanto, que a relação estabelecida entre um investigador e seu objeto de investigação é uma *relação ecológica*, e descrita como objetivação de uma relação lingüística (ainda que os autores tendam a não chamar de lingüística a co-ontogenia intra-específica vervet). Com relação ecológica, quero dizer que tanto o sistema relacional organismo-organismo, quanto o sistema de referência som-objeto (ou som-comportamento), só podem ser tratados pelo investigador como uma relação externa à co-ontogenia intra-específica do próprio investigador (mesmo que essa seja modificada na experiência do investigador), e, portanto, a comparação entre quaisquer desses dois sistemas com o que acontece entre o investigador e seus interlocutores não pode ser reduzido a uma diferença de atributos. Nada mais sendo variável, co-ontogênias inter e intra-específicas estabelecem domínios de ação distintos.

Mas muita coisa é variável, e isso porque essas são distinções entre sistemas dinâmicos, modificadas no processo co-ontogênico. Na Costa do Marfim, o macaco diana (*Cercopithecus diana*), parente próximo do vervet, também distingue chamados para “leopardo” e “águia”. Segundo os investigadores, uma espécie de pássaro, o *Ceratogymna elata* (em inglês, *yellow-casqued hornbill*) distingue os sons emitidos pelo diana, realizando um comportamento evasivo apenas quando escuta o alerta “sobre” seu predador natural, a águia (Rainey, Zuberbühler and Slater, 2004). Ou seja, temos aqui um exemplo de distinção ecológica (do investigador) de uma distinção ecológica (do *C. elata*) de uma distinção lingüística (do *C. diana*). No entanto, o *C. elata* incorporou, em seus próprios processos co-ontogênicos, o chamado diana, constituindo o seu modo de vida. Em um contexto de co-ontogênias comparadas, podemos dizer que o chamado diana é lingüístico para o *C. elata* de um modo que não o é para o investigador, e isso não tem a ver com uma compreensão da relação referencial, mas com o sistema de relações do organismo, gerativo de um modo de cognição.

5.3 Lingüística kanziana

5.3.1 Linguagem como notação humana e como processo biológico

Landmarks in linguistic thought II (Joseph, Love and Taylor, 2001) trata do pensamento lingüístico no século XX, com o mérito de não abordar a história da disciplina como uma seqüência progressiva conduzindo à situação atual, mas reunir temas que sempre permearam as discussões, muitos dos quais não mais consensuais hoje que nos séculos precedentes. Cada capítulo enfoca um autor relevante, incluindo, em parte pelo viés não-progressivista do livro, alguns que não são geralmente considerados lingüistas, como o romancista Orwell, o filósofo Wittgenstein e o psicólogo Skinner, além de nomes mais tradicionais da disciplina. O último capítulo leva ao extremo essa abordagem, apresentando não um teórico humano, mas o bonobo e sujeito de investigação Kanzi, que se tornou uma referência no debate sobre uma linguagem não-humana (Joseph, Love and Taylor, op. cit.). Embora seja admirável a inclusão de Kanzi num compêndio sobre a história da lingüística, na perspectiva do presente trabalho, esse e outro capítulo do livro receberam títulos inadequados: o capítulo “Kanzi on human language” eu intitularia “sobre a linguagem como biologia”; e o capítulo 9, “Chomsky on language as biology”, seria melhor intitulado “sobre a linguagem humana”. Meus motivos não são triviais, mas a base da discussão da parte 5.3 deste capítulo.

Primeiro, entendo perfeitamente os motivos dos títulos dados pelos autores. O discurso inatista de Noam Chomsky é visto por boa parte da comunidade acadêmica como a determinação da linguagem por uma certa biologia. No entanto, como o próprio autor sempre enfatizou (p. ex., Chomsky, 1988) não há necessidade, ou mesmo a possibilidade, de explicar que biologia é essa, a não ser como qualquer biologia necessária à constituição das “regras e princípios que constituem o sistema maduro de conhecimento da linguagem” (Chomsky, op.

cit.; tradução minha), e cujas características são derivadas unicamente de uma análise da estrutura sintática. O que leva autores inatistas e neo-darwinistas como Bickerton (1992) e Pinker (1994) a tentar *inserir* a biologia evolutiva na proposta de Chomsky é exatamente essa descorporificação biológica do sistema chomskyano. Mas a abordagem chomskyana é uma lingüística *do humano*, pois só em relação à notação lingüística dessa espécie a sua análise sintática faz sentido. Pessoalmente, considero mais iluminadoras, e menos parciais, as lingüísticas do humano atentas ao uso da linguagem e à negociação na interação, como, por exemplo, a proposta de Ronald Langacker (2000) de uma *usage-based grammar*. Nesse caso, pela atenção dada a uma cognição construída na interação lingüística, seria bem mais adequado referirmo-nos à linguagem como processo biológico. De todo modo, o que importa frisar aqui é o fato da lingüística chomskyana - gostemos dela ou não - referir-se à regularidade combinatória observada nas *línguas* humanas, e, não, a processos biológicos.

Da mesma forma, entendo porque os autores qualificam o capítulo kanziano como “on human language”. Afinal, é na aproximação de suas habilidades lingüísticas com a humana que Kanzi ganhou proeminência nos imaginários acadêmico e popular. A pesquisadora mais diretamente envolvida com Kanzi, Sue Savage-Rumbaugh, intitulou um de seus livros *Kanzi: the ape in the brink of the human mind* (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994), e, junto com um dos autores do livro de história da lingüística a que estou me referindo - Talbot Taylor - escreveu *Apes, language and the human mind* (Savage-Rumbaugh, Shanker and Taylor, 1998). Ainda assim, considero que a manipulação de símbolos humanos é um dos elementos - e não a evidência - da experiência lingüística de Kanzi, e proponho que, ao contrário da abordagem de Chomsky, não é particularmente sobre sistemas de notação *H. sapiens* que Kanzi tem algo a nos ensinar, mas sobre os *processos biológicos* envolvidos na linguagem - os processos relacionais de qualquer organismo - embora, e exatamente por essa razão, Kanzi tenha entrado de modo admirável em um mundo de objetos lingüísticos tipicamente humanos.

Como o seu co-gênera *P. troglodytes*, o bonobo é parte de um importante contexto facilitador, para o investigador humano, de atribuição de comportamento lingüístico a outros organismos. Bonobos estão tão próximo de nós quanto possível, os mesmos 98% de proximidade genética e os mesmo 6 (ou 7) milhões de anos de proximidade genealógica que os chimpanzés, assim como uma fisiologia e aspectos observáveis do comportamento que evidenciam uma similaridade *de facto*, não só evolutiva. É esperado portanto que, ao lado das tradições nihon saru, da semântica vervet e da diversidade cultural chimpanzé, Kanzi, ao manipular símbolos lingüísticos, questione a singularidade cognitiva humana, e, ao mesmo tempo, atenda uma expectativa de nossa tradição investigativa: a escala cognitiva, com primatas no topo do contexto mamífero, macacos e símios no topo do contexto primata, e nossos parentes imediatos no topo de um contexto símio. Seguindo meu questionamento sistemático, no presente trabalho, à utilidade de uma Cadeia da Cognição, proponho abordar estudos como o de Kanzi não apenas do ponto de vista da filogênese, mas também a partir do *contexto de relação com o investigador*, sem ignorar o papel da inter-relação entre ambos.

5.3.2 O macaco e a criança

Desde as sugestões de Charles Darwin (1871) e George Romanes (1882) de uma continuidade biológica nos atributos mais caros à preservação da singularidade humana - a “inteligência” e a linguagem - a investigação científica de um paralelo cognitivo tem sido tão sistematicamente buscada quanto denegrida pela comunidade científica. Não há aí uma dicotomia simples entre “paladinos da continuidade” e “guardiães da singularidade”. Os psicólogos evolucionistas Steven Pinker (1994) e Robert Wright (1996) são os casos clássicos que refutam essa falsa regra. Nesses autores, o discurso do humano como produto de uma evolução biológica comum a todo o mundo vivo, implica também uma biologia que serve

como barreira intransponível entre nossas faculdades e as de outros organismos. Por outro lado, autores como Michael Tomasello (2000), que defendem as origens *culturais* da cognição, contrapondo a construção ontogênica ao determinismo biológico, resistem em conceder a mesma plasticidade ontogênica a organismos não-humanos. É nesse quadro algo confuso que se situam os estudos sobre linguagem não-humana. Kanzi faz parte de uma tradição de investigação em psicologia (hoje diríamos cognição) comparada, que, no formato atual, tem suas raízes nos trabalhos de Wolfgang Köhler, Robert Yerkes e Nadia Kohts (ver parte 5.2). Yerkes e Kohts são especialmente importantes, o primeiro pela ligação histórica com o estudo kanziano, e a segunda, pelo pioneirismo em *maternidade postiça cruzada* (Fouts, 1998): a criação de um organismo imaturo de uma espécie - no caso, o chimpanzé Joni - por um organismo maduro de outra, no caso, a humana Nadia (Ladygina-Kohts, 2002).

A maternidade postiça cruzada ocorre com ou sem interferência humana em vários tipos de seres, mais visivelmente em animais (pelo que concebemos como “maternidade”), livres ou em cativeiro: de humanos cuidando de seus bichos de estimação, cucos colocando seus ovos em ninhos de outras aves, formigas “escravas” cuidando de larvas de outras espécies, a cadelas criando grandes felinos órfãos em zoológicos (ver, p. ex., de Waal, 2001). Na maioria das vezes os pais postiços tratam apenas de criar o filho adotivo, mas aqui estamos tratando de um contexto em que um humano cria um organismo de outra espécie *para fins de investigação*. É claro que é possível, rigorosamente falando, criar um filhote *como se o objetivo fosse* oferecer um ambiente de desenvolvimento apropriado. Mas vários fatores respondem por diferenças importantes entre essa abordagem e uma maternidade “real”, como o grau de envolvimento emocional entre os cuidadores e a cria. Um envolvimento parcial irá comprometer a efetividade do relacionamento, o que pode ser agravado se o filhote desenvolve aquilo que os psicólogos chamam de “atribuição de intencionalidade”, ou ToM (Tomasello and Call, 1997). Isso, se concordarmos que *há* algo como uma teoria da mente.

Até o ponto em que é conhecido no ocidente, o trabalho de Nadia Kohts¹¹⁵ não é considerado *sobre linguagem*, que estamos acostumados a tratar tecnicamente como uma modalidade da comunicação humana que envolve a produção e compreensão de palavras. Mas ao prestar atenção na expressão das emoções de Joni - fisiológica e socialmente - e, ao mesmo tempo, servir de figura materna para esse chimpanzé (Ladygina-Kohts, op. cit.), a autora permitiu que outros modos de comunicar desenvolvessem-se até o ponto desse sistema co-ontogênico inter-específico Kohts-Joni ser, em um aspecto muito importante, *também* intra-específico. É esse aspecto, de *adaptação inter-específica na co-ontogenia*, que permite a um cuco, uma formiga ou a qualquer outro organismo, nessas condições, desenvolver-se de modo viável na interação com cuidadores não co-específicos: pais, de fato, *biológicos*.

Um experimento pioneiro em que a linguagem, em sua definição tradicional, foi objeto de investigação (mas não o principal), ocorreu no centro primatológico de Orange Park, de Yerkes. Em 1931, Luella e Winthrop Kellogg adotaram uma chimpanzé de 7 meses e meio, cubana de nascimento - Gua - criando-a junto a seu filho Donald, então com 10 meses (Kellogg and Kellogg, 1967). Para Benjamin and Bruce (1982), a idéia do experimento nasceu de um debate sobre as duas meninas selvagens encontradas na Índia (Candland, 1993). As crianças quase não falavam e andavam de quatro, e muitos interpretavam sua condição como retardamento mental, o que Winthrop Kellogg não aceitava. O psicólogo pretendia demonstrar, criando um chimpanzé em um ambiente familiar humano, que condições prévias, e não alguma anomalia, impediam as crianças selvagens de se comportar como humanos. Como o objetivo dos Kellogg era demonstrar os efeitos do ambiente no desenvolvimento, o foco da pesquisa era Gua e, Don, era o sujeito de controle. O experimento durou 9 meses¹¹⁶.

¹¹⁵ A única publicação de Kohts não-russa que eu conheço é uma tradução em inglês de seu livro de 1935 - *Infant Chimpanzee and Human Child* - editado há apenas 5 anos por Frans de Waal (Ladygina-Kohts, 2002).

¹¹⁶ Houve várias críticas à exposição de uma criança a um relacionamento não-humano (experiência comum para milhões de famílias que criam animais de estimação), mas poucos protestos pela dupla separação familiar de Gua (Benjamin and Bruce, 1982). Findo o projeto, Gua foi devolvida à colônia de chimpanzés para uma "lenta reabilitação" (Kellogg and Kellogg, 1967), enquanto Don continuou sob o cuidado parental dos dois psicólogos.

O compromisso diferenciado dos investigadores com os dois sujeitos não diminuiu o alcance da proposta, que era criar um ambiente semelhante para os filhotes das duas espécies. Gua e Don eram igualmente vestidos, igualmente alimentados, passeavam e brincavam juntos e, igualmente, recebiam carinho dos pais, que incluía dirigir-se a eles em inglês falado, e tudo o que os Kellogg consideravam ser uma educação normal para bebês humanos nessa idade. Além de um ambiente familiar, a residência dos Kellogg era um laboratório de bio-psicologia e psicologia comportamental e comparada. Gua e Don eram testados diariamente em vários aspectos, da pressão sangüínea à reação às cócegas, da destreza manual ao comportamento lúdico, do equilíbrio à solução de problemas, assim como o comportamento adequado à compreensão e à produção da linguagem humana falada (Kellogg and Kellogg, op. cit.).

Nesse e em outros projetos¹¹⁷ Winthrop Kellogg sintetizava características tanto de etólogo (ou primatólogo) quanto de psicólogo, ou seja, estava atento ao comportamento diferenciado das várias espécies em seus ambientes típicos (e não se preocupava em usar categorias antropomórficas na descrição; Benjamin and Bruce, op. cit.), e, como psicólogo, dava importância à investigação controlada e duvidava de explicações simplesmente inatistas para o comportamento. Os Kellogg ressentiam-se de não contar com um chimpanzé recém-nascido para o experimento, conscientes tanto dos efeitos de um ambiente prévio quanto de um “comportamento chimpanzé” típico e, ainda assim, concluem que o problema da idade inicial de Gua “teve uma conseqüência menos séria na influência de sua vida ‘humana’ do que suposto inicialmente” (Kellogg and Kellogg, op.cit.; tradução minha; aspas dos autores).

A influência ambiental hipotetizada pelos Kellogg, que era a razão do experimento, confirmava-se a despeito das condições não-ideais de um sujeito de idade relativamente avançada. Mas as razões do *fim* do experimento podem, sim, estar ligadas à idade, e ao comportamento esperado para uma certa idade, não só de Gua, mas, principalmente, de Don.

¹¹⁷ Kellogg realizou experimentos com aprendizagem em cachorros, publicou vários trabalhos sobre aprendizado e pesquisou, nos anos 60, os usos da ecolocalização em golfinhos (Benjamin and Bruce, 1982).

Muitos aspectos do comportamento mais avançado de Gua em relação a Don eram esperados pelos Kellogg. Afinal, chimpanzés amadurecem mais cedo, o que é considerado na literatura, até hoje, uma desvantagem cognitiva de nossos parentes evolutivos. Humanos passam por um período mais longo de maturação, e maior exposição ao aprendizado social cumulativo, à linguagem e à transmissão cultural (Tomasello, 2000). O que os Kellogg não esperavam era o alcance dessa diferença. Na maioria das tarefas e brincadeiras (por exemplo, o uso de talheres e do copo), Gua demonstrava um desempenho motor mais fino, e, na interação, era geralmente a chimpanzé - não o humano - quem tomava a iniciativa. Mesmo na compreensão lingüística, a resposta inicial costumava ser de Gua (por exemplo, a frase “Don, dê a mão para Gua”, era mais prontamente atendida por Gua que por Don; Kellogg and Kellogg, op. cit.). Emocionalmente, pode-se dizer que Gua desempenhava o papel do modelo fraterno, e, Don, do irmão pequeno.

Os Kellogg tentaram ensinar várias palavras do inglês falado a Gua e Don, sem resultado no período do experimento (Kellogg and Kellogg, op. cit). Mas Gua vocalizava bastante e possuía muitos sons relativos a comportamentos específicos. Não apenas Don passou a imitar essas vocalizações como, na perspectiva dos Kellogg, o bebê humano estava bastante atrasado quanto às sua própria aquisição lingüística. Dizem os autores sobre Don:

Ele estava menos avançado em relação a Gua do que deveria. De fato, pode ser dito com segurança que nenhum dos sujeitos realmente aprendeu a falar no intervalo do experimento. Sem dúvida a necessidade de passar tanto tempo fazendo testes de vários tipos foi, de algum modo, responsável por esse retardamento. Além do mais, a oportunidade de associação com outros meninos e meninas, uma vantagem possuída pela maioria das crianças, ocorria com uma freqüência relativamente baixa, dada a natureza confinatória do trabalho¹¹⁸.

¹¹⁸ *He was therefore less in advance of Gua than he might have been. Indeed it can be safely said that neither subject really learned to talk during the interval of research. No doubt the necessity of spending so much time with tests of various sorts was to some extent responsible for this retardation. In addition the opportunity of associating with other children, an advantage possessed by most infants, was in view of the confining nature of the work of comparatively infrequent occurrence.* (Kellogg and Kellogg, 1967).

Outro experimento de maternidade postiça cruzada com alguma preocupação lingüística começou no final dos anos 40, também em Orange Park. Os psicólogos Catherine e Keith Hayes adotaram a chimpanzé Viki, poucos dias depois de nascer e sem uma companhia humana infantil (Hayes and Hayes, 1951), evitando dois problemas relatados pelos Kellogg, o “período crítico” para a educação e a influência sobre seu filho (Kellogg and Kellogg, 1967).

Há outras diferenças entre os dois estudos, todas significativas do ponto de vista deste trabalho. Viki ficou com os Hayes até sua morte, aos 7 anos de idade (Hayes and Nissen, 1971), permitindo um acompanhamento de todo o desenvolvimento infantil. Os Hayes treinaram a chimpanzé sistematicamente na vocalização em inglês, e quando decidiram que Viki não iria produzir os sons apenas imitando seus cuidadores, passaram a moldar seus lábios no formato adequado à produção dos sons (Hayes and Nissen, op. cit.). Apesar do tempo maior de convivência, na maioria dos casos gerativo de um envolvimento emocional que vai além da mera curiosidade acadêmica, minha conclusão - pelos relatos dos investigadores e imagens em vídeo disponíveis - é que para os Hayes, e em contraste com os Kellogg, Viki era prioritariamente um objeto de estudo experimental, antes de ser um organismo sob cuidado parental. Dizem os Hayes (Viki tinha então três anos de idade):

Ela tem sido tratada tanto quanto possível como uma criança humana, com algumas exceções. Nosso objetivo demanda a realização de vários testes e experimentos a que a maioria das crianças não está sujeita. Quando Viki parece ser marcadamente inferior sob algum aspecto, é geralmente ministrado um treinamento especial, para determinar se a deficiência pode ser superada. Durante grande parte de sua vida, esse treinamento tem sido ministrado na hora das refeições, de modo que ela tem que trabalhar para comer¹¹⁹.

¹¹⁹ *She has been treated as nearly as possible like a human child, with a few exceptions. Our purpose necessitates a great many tests and experiments, to which most children are not subjected. When Viki appears to be markedly inferior in some respect, special training is usually given, to determine whether the deficiency can be overcome. During much of her life, such training was given at mealtime, so that she worked for most of her food.* (Hayes and Hayes, 1951).

É provável que essas palavras reflitam a adesão ao menos de Catherine Hayes à psicologia operante de Burrhus Skinner. Donald Dewsbury (2003) relata que durante os anos de 1955 a 1957, o centro de primatologia de Orange Park, então sob a direção de Henry Nissen, foi dominado por analistas do comportamento como Charles Ferster, que escreveu com Skinner *Schedules of reinforcement*, em 1957 (citado por Dewsbury, op. cit.). Havia desacordos significativos entre esse grupo e os “tradicionalistas”: os psicólogos operantes não viam muita diferença entre chimpanzés e outros animais (como ratos e pombas); preferiam dar números aos seus objetos (e, não, nomes aos seus sujeitos) de investigação; e trabalhavam com os animais a 80% de seu peso normal, que viam como a condição ideal para um reforço eficaz (Dewsbury, op. cit.). Apesar de Henry Nissen e Catherine Hayes¹²⁰ posicionarem-se entre os tradicionalistas, Dewsbury sugere que esses cientistas eram, no mínimo, simpáticos às possibilidades dos métodos de psicologia operante. Diz Nissen, citado por Dewsbury:

Trabalho intensivo com seis animais adultos e dois jovens demonstrou a possibilidade de usar esse método com símios antropóides. Vários esquemas de reforço foram explorados, e, quanto às características mais básicas de resposta, o comportamento dos primatas igualou o de outros animais. É difícil neste ponto interpretar as diferenças encontradas entre chimpanzés e outras espécies em certos detalhes do comportamento¹²¹.

O relato de que Viki precisa “trabalhar para comer” (Hayes and Hayes, 1951) parece refletir alguns princípios da psicologia operante, ainda que esse texto tenha sido publicado quatro anos antes da gestão de Henry Nissen em Orange Park. Em uma comparação entre os vídeos e relatos dos experimentos dos Kellogg e dos Hayes, é visível, nos primeiros, a triangulação co-ontogênica entre Gua, Don e um dos investigadores, bem como os cenários de

¹²⁰ Em algum ponto depois do artigo de Hayes and Hayes, 1951, Catherine Hayes passa a assinar Catherine Hayes Nissen, como no artigo Hayes and Nissen (1971), em que o segundo sobrenome refere-se a Catherine.

¹²¹ *Intensive work with six adults and two young animals has demonstrated the feasibility of using this method with anthropoid apes. Various schedules of reinforcement have been explored, and in respect to most basic characteristics of responses the behavior of these primates has paralleled those of other animals. It is difficult at this time to interpret the differences found between chimpanzees and other species in certain details of behavior.* (Henry Nissen, no Annual Report de Orange Park de 1956, citado por Dewsbury, 2003).

“atenção conjunta” organismo-organismo-objeto (por exemplo, Gua-investigador-objeto ou Gua-Don-objeto; ver, por exemplo, Kellogg and Kellogg, 1967). Nos vídeos e relatos sobre Viki, ao contrário, os Hayes aparecem sempre como observadores externos aos processos cognitivos descritos, e, a chimpanzé (não posso evitar a comparação), como um rato em uma caixa skinneriana apertando alavancas - nem sempre as corretas - para conseguir comida. Não acredito que esse tenha sido a tônica do relacionamento em sete anos de convivência, mas é significativo que os investigadores escolham esse modo de reportar o relacionamento. Um modo, além do mais, coerente com os objetivos propostos, de distinguir, por meio de Viki, quais as características do comportamento herdadas e quais as adquiridas, uma questão tão mal colocada na época quanto em abordagens mais recentes. Perguntam os Hayes:

Ocorre primariamente na criança uma *maturação* até um certo nível intelectual por um processo geneticamente controlado de crescimento físico; ou sua inteligência é *adquirida*, mais como um resultado da acumulação gradual de conhecimento por sua contínua experiência em um ambiente físico e social?¹²²

A pergunta não é retórica, pois os Hayes ativamente testavam Viki em termos de quanto e em quê seu comportamento seria “biológico” ou “educado”. O treinamento lingüístico é exemplar desse compromisso epistemológico. A produção, em dois anos e meio de treinamento, de apenas três palavras (*mama*, *papa*, e *cup*), a dificuldade de Viki em aprendê-las e ser consistente em seu uso tornam-se evidências do limite da educação e da prevalência da natureza chimpanzé em traços comportamentais específicos (Hayes and Hayes, op. cit.).

Os Kellogg também realizavam testes diários, o que serviu, inclusive, de justificativa para o déficit lingüístico de Don (Kellogg and Kellogg, op. cit.). Mas “teste” é um procedimento teoricamente motivado. Os Kellogg desenharam seu estudo de convivência

¹²² *Does a child primarily mature to a certain intellectual level by a genetically controlled process of physical growth; or is his intelligence acquired, more as the result of a gradual accumulation of knowledge from his continued experience in a physical and social environment?* (Hayes and Hayes, 1951; ênfases dos autores).

inter-específica objetivando “provar” (no sentido de *pôr à prova*) a influência ambiental no desenvolvimento orgânico, um objetivo só superficialmente semelhante ao dos Hayes. Sem ignorar um “modo chimpanzé” diferenciado (motivando a escolha dessa espécie, e, não de um pombo doméstico), o foco eram os efeitos do processo co-ontogênico, em paralelo à hipótese de que as meninas selvagens deviam seu comportamento à convivência com lobos. Não havia motivo para Gua não receber a mesma atenção, carinho e educação de Don, e seria mesmo contra-produtiva essa diferença. As anotações minimalistas de cada aspecto do desenvolvimento de Gua e Don (Kellogg and Kellogg, op. cit.), muitas das quais excessivas em uma perspectiva contemporânea, configuram um trabalho principalmente descritivo de uma situação de educação *operacionalmente intra-específica*. Diz Douglas Candland:

Muitos dados parecem ser apresentados só por terem sido coletados. Obedecendo a regra que dados devem ser apresentados de modo que qualquer um possa recalculá-los ou interpretá-los, os Kellogg, para os leitores modernos, dizem-nos bem mais do que queremos saber¹²³.

E há Don, elemento crucial na diferença entre os experimentos. Não falo de sua eficácia como sujeito de controle, pois outra criança humana, externa ao experimento, teria servido a esse propósito (como, aliás, fizeram os Hayes; Hayes and Nissen, op. cit.) mas da interação com Gua. Don era, como os Kellogg adultos, um organismo em co-ontogenia com Gua, com a diferença que podemos implicar a motivação investigativa como condutora de determinadas escolhas interacionais por parte dos Kellogg (ou dos Hayes). Mas isso não se aplica a Don. Dizer que Don não era plenamente humano naquela fase do desenvolvimento (Don, por exemplo, não falava) só expõe os parâmetros pouco justificados que decidimos escolher para atribuir determinados traços aos objetos vivos. Don e Gua interagem *como* co-específicos.

¹²³ *Much of the data appears to have been presented merely because they were collected, not because they speak to some useful interpretation. Obeying the rule that data should be presented so that anyone may recalculate and interpret them, the Kelloggs, for modern readers, tell us far more than we want to know.* (Candland, 1993).

Há um paralelo importante entre os experimentos protagonizados por Gua e por Viki. Ambos são citados, em virtualmente toda a literatura referente às pesquisas com linguagem não-humana, como experiências “fracassadas” de “ensinar um chimpanzé a falar” (p. ex., Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994; Fouts, 1998; Deacon, 1998). Uma visão apenas superficial dos estudos, como oferecida na parte anterior deste trabalho, basta para demonstrar a imprecisão (para dizer o mínimo) dessa descrição¹²⁴. Motivações para a aceitação consensual e pouco crítica desse mito não são difíceis de apontar. Para os céticos em relação à investigação da linguagem não-humana, configurar os experimentos de Orange Park como fracassos serve de alerta contra a inutilidade de pesquisas posteriores (p. ex., Pinker, 1994; Fitch, Hauser and Chomsky, 2005), generalizadas como *qualquer* estudo em linguagem não-humana. Para os defensores dos estudos, o déficit lingüístico de Gua e Viki é o *background* contra o qual sobressaem seus próprios métodos. Chimpanzés não possuem as estruturas neurais ou periféricas necessárias ao controle da fala (Lieberman, 1998), e a consciência desse fato, dizem os investigadores, marca a diferença entre erros passados e possibilidades futuras.

5.3.3 Panlingüismo 1: Washoe

Os estudos “pós-Viki” em linguagem não-humana conservaram a preferência pelo gênero *Pan*, e, dada a raridade de bonobos em cativeiro, a maioria eram chimpanzés. A principal consequência do acúmulo de conhecimento científico sobre grandes símios nos anos 60 foi o “excedente” de chimpanzés utilizados e descartados das pesquisas biomédica, cosmética e aeroespacial (Goodall, 1991). A proximidade genética (Sarich and Wilson, 1967)

¹²⁴ Sue Savage-Rumbaugh, Robin Dunbar e Philip Lieberman em livros que estão entre os seus mais importantes trabalhos de divulgação científica (respectivamente: Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994; Dunbar, 1998; e Lieberman, 1998) chegam a cometer erros básicos sobre os experimentos dos Kellogg e dos Hayes, confundindo os dois estudos e trocando datas, nomes e detalhes das investigações. Dunbar (op. cit.) chega a ironizar a influência de Viki sobre o “filho” (sic) dos Hayes. Lieberman (op. cit.) também menciona o suposto filho dos Hayes, o que sugere uma reprodução de erros sem consulta às fontes. A pouca atenção dos autores ao reportar experimentos seminais em sua própria área de atuação mostra a facilidade de aceitação desses mitos e a sua disseminação na literatura acadêmica.

motivou a o aumento das pesquisas biomédicas invasivas, em que chimpanzés eram (e são) infectados com doenças humanas. Pesquisas comportamentais como as de Orange Park (e as técnicas da psicologia operante), motivaram o uso desses símios “inteligentes” como cobaias em situações de risco, como nas pesquisas aeroespacial e automobilística. Essas indústrias demandavam a captura de filhotes na África, normalmente efetivada por meio do assassinato da mãe ou de outros cuidadores mais velhos do grupo (Goodall, op. cit.; Fouts, op. cit.).

Esse é o contexto do *boom* das pesquisas em linguagem não-humana com “símios aculturados” (Tomasello, 2000) nos EUA, da segunda metade dos anos 60 e por toda a década de 70. Nesse período foram realizados os estudos seminais com Washoe, Lucy, Nim e outros chimpanzés menos famosos usando a linguagem norte-americana de sinais (*American Sign Language, ASL*)¹²⁵, Sarah usando cartões plásticos representando itens léxicos e gramaticais, e Lana, Sherman, Austin e o bonobo Kanzi, usando um sistema de símbolos computadorizados (Candland, op. cit.; Fouts, op. cit.; Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.).

Há aí três questões distintas mas inter-ligadas, uma geral e duas específicas, que precisam ser abordadas. Vou apontá-las agora separadamente, ainda que adiante não vá tratá-las dessa forma. A questão geral refere-se ao papel das perguntas feitas e dos métodos empregados nos resultados apontados em cada estudo, o que, como já vimos, distingue os experimentos de Gua e Viki, e também é significativa em relação aos novos estudos (aliás, é a falta de atenção a essa distinção que permite a falácia do “fracasso lingüístico” dos dois experimentos seminais). Uma questão específica refere-se ao modo de interação com símios não-humanos na investigação, e como o modo escolhido afeta a observação e a descrição de uma relação lingüística no experimento. A segunda questão específica é o debate - suscitado na época dos estudos, mas com continuidade nas discussões atuais - sobre a validade dessas pesquisas, tanto as novas como as pioneiras, enquanto pesquisas *sobre a linguagem*.

¹²⁵ O orangotango Chantek e a gorila Koko foram as exceções *Pongo* e *Gorilla* - no universo predominante *Pan* dos anos 70 - a aprender a comunicar-se em ASL com seus investigadores (Miles, 1993).

Washoe foi raptada na África em 1965 para integrar-se à Força Aérea dos EUA, e, aos 10 meses, foi adotada por Allen e Beatrix Gardner como parte de um experimento de aprendizado de ASL em regime de maternidade postíca cruzada (Gardner and Gardner, 1989). Mesmo sendo psicólogos behavioristas, os Gardner abdicaram dos procedimentos de controle da psicologia operante ao decidir que um ambiente social rico era fundamental para Washoe comunicar-se efetivamente com os cuidadores humanos. O controle e a objetividade da psicologia comportamental eram direcionados para a coleta de dados, e não para os modos de interação¹²⁶. Nesse sentido, a situação interacional de Washoe é comparável à de Gua, e, não, de Viki. Dizem os Gardner sobre a vida de Washoe no período de cinco anos do experimento:

Para um observador casual, a nova casa de Washoe não se pareceria muito com um laboratório. De fato, era a residência dos Gardner no subúrbio de Reno, adquirida como moradia universitária alguns anos antes, uma pequena casa de um pavimento, de madeira e tijolo, com garagem, e um enorme quintal nos fundos. Para o mesmo observador casual, o cotidiano de Washoe também não se pareceria com a rotina de laboratório. Era mais como a vida diária das crianças humanas de sua idade na mesma vizinhança. (...) Ela tinha os brinquedos de criança usuais e gostava particularmente de bonecas, a que costumava beijar, alimentar, e até mesmo dar banho. Praticamente desde o primeiro dia ela se sentiu atraída por livros de figuras e revistas, e folheava-as sozinha ou com um amigo, que nomeava e explicava as figuras e contava histórias sobre elas. (...) Washoe vivia em um trailer usado, estacionado no jardim dos fundos. Com poucas alterações, era o mesmo trailer usado por seus antigos donos como uma residência ambulante.¹²⁷

¹²⁶ Um elemento vetado no experimento era a comunicação em inglês perto de Washoe, mas as razões apresentadas pelos Gardner têm pouco a ver com procedimentos de controle. Falantes não-nativos de ASL (como os próprios Gardner outros cuidadores de Washoe, geralmente estudantes de psicologia) tendem a falar enquanto sinalizam, “completando” a sinalização e prejudicando a comunicação *em* ASL. Em segundo lugar, conversar em inglês entre humanos e dirigir-se apenas a Washoe em ASL iria sugerir à chimpanzé que alguma modalidade anômala (ou “inferior”, “infantil”) de comunicação estaria sendo usada só com ela. Finalmente, Washoe iria perder uma experiência, importante na vida da maioria das crianças, se fosse privada de testemunhar interações entre os adultos na mesma língua que estava aprendendo (Gardner and Gardner, 1989).

¹²⁷ *To a casual observer, Washoe’s new home may not have looked very much like a laboratory. In fact, it was the Gardner residence in the suburbs of Reno, purchased as a faculty home some years earlier, a small, one story, brick and wood home with an attached garage and a largish garden in the back. To the same casual observer, Washoe’s daily life may not have looked much like a laboratory routine, either. It was more like a daily life of human children of her age in the same suburban neighborhood. (...) She had the usual children’s toys and was particularly found of dolls, kissing them, feeding them, and even bathing them. She was attracted to picture books and magazines almost from the first day and she would look through them by herself or with a friend who would name and explain the pictures and tell stories about them. (...) Washoe lived in a used house trailer, parked in a garden behind the house. With a few minor alterations, it was the same trailer that its previous owners used as a travelling home.* (Gardner and Gardner, 1987).

É elucidador comparar a descrição acima, dos Gardner, com a concepção de ambiente dos Kellogg para a maternidade postíca cruzada com Gua:

... insistíamos (...) que tanto os aspectos psicológicos quanto os físicos tivessem um caráter humano. Isto é, as reações de todos aqueles que entraram em contato com o sujeito, e os estímulos resultantes que essas reações ofereciam, deviam ser, sem exceção, idênticas às que uma criança normal receberia. (...) se um organismo desse tipo é mantido numa jaula por uma parte do dia ou da noite, conduzido por uma coleira, ou alimentado em um prato no chão, tais atitudes irão certamente desenvolver respostas diferentes daquelas de um ser humano¹²⁸.

A questão pode parecer cientificamente desinteressante, ou um empiricismo ingênuo dos Kellogg, mas chamo atenção para a ligação da *proposta* dos Kellogg de humanização e o *realizado* pelos Gardner no ensino de ASL a um chimpanzé. “Caráter humano” não é uma simples oposição a “tratamento animal” (“*pet stimuli*”, segundo Kellogg and Kellogg, 1967), mas a humanização da relação co-ontogênica. Não apenas o sujeito irá viver o experimento como co-específico dos investigadores, mas estes colocam-se na posição de aceitar essa relação, possibilitando a observação de um fenômeno lingüístico. Novamente os Kellogg:

*... foi nosso mais determinado propósito fazer um treinamento que pode ser chamado de *acidental*, em oposição a um treinamento *sistemático* ou controlado, do símio. Ele selecionava por si mesmo aquilo que recebia do seu entorno, tal como uma criança em desenvolvimento adquire novos modos de comportamento. Queríamos evitar ensinar deliberadamente o animal, passo a passo, uma série de truques ou performances que ele poderia realizar a um sinal ou comando nosso. As coisas que ele aprendia deviam ser suas próprias reações aos estímulos recebidos¹²⁹.*

¹²⁸ ... we would insist (...) that the psychological as well as the physical features of the environment be entirely of a human character. That is, the reactions of all those who came in contact with the subject, and the resulting stimulation which these reactions afforded the subject, should be without exception just such as a normal child might receive. (...)if an organism of this kind is kept in cage for a part of each day or night, if it is led about by means of a collar and a chain, or if it is fed from a plate upon the floor, that these things must surely develop responses which are different from those of a human. (Kellogg and Kellogg, 1967; ênfases dos autores).

¹²⁹ ... it was our earnest purpose to make the training of the ape what might be called incidental as opposed to systematic or controlled training. What it got from its surroundings it was to pick up by itself just as a growing child acquires new modes of behavior. We wished to avoid deliberately teaching the animal, trial by trial, a series of tricks or stunts which it might go through upon signal or command. The things that it learned were to be its own reactions to the stimuli about it.

“Respostas” do organismo a “estímulos” do ambiente não são termos inocentes, e apontam para o contexto científico dos Kellogg, desde a linguagem particular daquele período da história da psicologia aos compromissos teóricos e descritivos dos investigadores. Novamente, argumento que esse não é o aspecto mais importante do discurso dos Kellogg e da sua relação com os estudos de linguagem não-humana. A relação está na continuidade epistemológica desse discurso em estudos como os dos Gardner, que partem do pressuposto que deve haver outra continuidade, dessa vez ontológica, em algum tipo de “verbal behavior” (Skinner, 1957) no mundo vivo, e essa continuidade merece ser investigada. Nos experimentos de Gua e de Washoe, a socialização foi considerada crítica para a emergência de uma comunicação intra-específica, e assim como Gua portou-se como um bebê co-específico em relação a Don e seus cuidadores no curto período de 9 meses, Washoe incorporou o humano ASL no seu modo co-ontogênico, em 51 meses de experimento¹³⁰.

No período, Washoe aprendeu 132 sinais, significando, no rígido sistema de tabulação de dados dos Gardner, os que Washoe utilizava de modo consistente nas mesmas situações referenciais (Fouts, op. cit.). ÁGUA¹³¹ faria parte do vocabulário atestado de Washoe se fosse sinalizada um certo número de vezes, seja em um teste, uma conversa com outro falante de ASL, à visão de um copo d’água em uma revista, ou quando Washoe estava com sede. Quando dominava oito sinais, Washoe começou a juntá-los em frases significativas, como VOCÊ EU ESCONDE¹³² e VOCÊ EU IR PRA FORA RÁPIDO. Também inventava sinais, como BEBÊ MEU, OUVIR CÃO, ABRIR COMER BEBER e SUJEIRA BOA para, respectivamente, a sua boneca, sons de latidos, a geladeira e seu penquinho (Gardner and Gardner, op. cit.), criatividade lingüística que sugere a influência de um “olhar chimpanzé” sobre a notação humana, como em ÁGUA DE OUVIR, para efervescentes (Fouts, op. cit).

¹³⁰ É curioso que Washoe, como Gua, tenha iniciado o experimento com 10 meses de idade, suscitando, novamente, a velha pergunta sobre períodos críticos de aquisição (p. ex., em Candland, 1993).

¹³¹ Aqui eu sigo a tradição, em manuais de ASL e textos científicos, de transcrever os sinais em caixa alta (Gardner and Gardner, 1989). Também seguirei o padrão de traduzir em ASL para o português.

¹³² Em ASL, essa frase é gramaticalmente apropriada (ver, p. ex., Stokoe, 1980).

Indícios de produtividade vinham não apenas dos sinais inventados por Washoe e outros chimpanzés sinalizadores, mas de generalizações e restrições de significado, tanto as aceitáveis quanto as inadequadas do ponto de vista dos cuidadores. Em um exemplo notável, Washoe, durante algum tempo, dizia BEBÊ para sua boneca e outras coisas pequenas, mas a foto de um cão em uma revista era, também, BEBÊ. Essa produção não era “contada” pelos investigadores, e até mesmo “atrapalhava” outras sinalizações que seriam corretas *do ponto de vista da investigação*. Mas, como a maioria dos organismos em co-ontogenia com seus cuidadores (bebês humanos, por exemplo), Washoe estava explorando os recursos dessa notação lingüística segundo estratégias coerentes com a sua história de interações.

Washoe sinalizava SUJO (originalmente uma referência às suas fezes) para coisas e pessoas de que não gostava, ou para demonstrar sua raiva ou desaprovação, como em ROGER SUJO (para Roger Fouts, seu co-cuidador durante e após o experimento dos Gardner; Fouts, op. cit.). Lucy, outra chimpanzé sinalizadora criada em regime de maternidade postiça¹³³, começou, na mesma época, a aplicar produtivamente SUJO, como CORREIA SUJA para a correia de sua coleira (que usava para passear fora de casa), e GATO SUJO para um determinado gato vadio de que não gostava. O processo foi o mesmo para Washoe e Lucy - dos dejetos à qualificação pejorativa - sem que tivessem sido ensinadas a usar assim a referência (Fouts, op. cit.). Um ponto crítico na criação humana (e ocidental) de chimpanzés (que ao contrário de bebês humanos, sobem em uma árvore de cinco metros em poucos segundos antes de serem apanhados) é a higiene, com todos os esforços, reforços, punições ou repreensões envolvidas nesse aprendizado. É portanto compreensível (mas, não, inevitável) que Washoe e Lucy usassem a mesma figura de linguagem em contextos semelhantes.

¹³³ Após o experimento dos Gardner, em 1970, Roger Fouts mudou-se para Oklahoma com Washoe, onde havia vários experimentos de maternidade cruzada com chimpanzés. Fouts visitava as casas “como um professor de piano” (Fouts, 1998) para ensinar os bebês chimpanzés a usar ASL. Os experimentos eram conduzidos para testar um hipótese do psicólogo William Lemmon de que o comportamento maternal era instintivo em humanos e outros primatas. A idéia é que essas chimpanzés - todas fêmeas - criadas sem nenhum contato com outros membros de sua espécie, fossem depois retiradas de suas famílias humanas e inseminadas artificialmente para provar a teoria inatista de Lemmon (Fouts, op. cit.).

5.3.4 Panlingüismo 2: Sherman e Austin

De 1971 a 1976, os Gardner iniciavam um novo experimento de maternidade postíça com mais quatro chimpanzês em Nevada - Tatu, Dar, Pili e Moja - e Roger Fouts estendia o ensino de ASL a outros chimpanzês em Oklahoma (Fouts, Jensvold and Fouts, 2002), como Thelma, Cindy, Bruno e Booe. Nesse período, Duane Rumbaugh, da Georgia State University, desenvolveu no Instituto Yerkes um projeto a que chamou LANA (acrônimo de *LANguage Analog*; Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.). O sujeito da investigação, a chimpanzé homônima Lana, aprendeu a requisitar comida e outras atividades através de uma linguagem artificial criada por Rumbaugh, denominada *yerkish*. Os símbolos, ou *lexigramas*, eram dispostos em uma plataforma computadorizada, com a qual Lana deveria produzir frases como “máquina, dê-me banana”, ou “faça cócegas em Lana” (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.)¹³⁴. Lana interagia tanto com a máquina quanto através dela, com os investigadores.

Sue Savage-Rumbaugh havia trabalhado com Fouts e a humanizada Lucy, e juntou-se a Duane Rumbaugh em 1975, em uma pesquisa com os chimpanzês Austin e Sherman, utilizando os mesmos lexigramas de Lana, mas com um enfoque diferente. Desde Oklahoma, Savage-Rumbaugh era considerada “descrente” (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.) no meio investigativo em linguagem não-humana, por questionar as interpretações sobre o desempenho lingüístico dos símios, seja em ASL ou *yerkish*. Em uma comunicação para um simpósio de linguagem símia em Atlanta, a autora comparou suas interações com Lucy e um bonobo não-sinalizador de Oklahoma - Pancho - reafirmando não ver nenhuma vantagem comunicativa em Lucy por sua habilidade em ASL (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.).

¹³⁴ Assim como a experiência de ensino de ASL a chimpanzês seria aproveitado por Fouts na terapia de crianças autistas (Fouts, op. cit.), o projeto LANA objetivava explicitamente utilizar a experiência de comunicação não-humana com lexigramas no tratamento clínico de humanos com retardamento mental severo (significando o seu grau de dificuldade em comunicar-se com co-específicos; Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.). O que permitia um paralelo entre as duas classes de organismos era a possibilidade de uma abordagem interacional (investigativa nos sujeitos *Pan*; terapêutica no *Homo*) com “mentes silenciosas” (Candland, op. cit.) do ponto de vista de investigadores humanos, adultos, sadios e socializados.

Savage-Rumbaugh concedia que os símios *produziam*, mas, não, *compreendiam* os sinais, e portanto, não observava nos experimentos um fenômeno comunicacional nem um processo de aquisição de linguagem (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.). A crítica de Savage-Rumbaugh envolve tanto a abordagem metodológica das pesquisas conduzidas até então (e os pressupostos envolvidos nessas abordagens), como a avaliação dos resultados, no contexto da pergunta sobre uma *ontologia da linguagem*. A primeira questão é plenamente adequada na perspectiva do presente trabalho. Comunicação implica o envolvimento conjunto dos dois (ou mais) atores no processo, e as pesquisas haviam se concentrado na produção de sinais isolados ou frases. Diz a autora que, de um lado, na observação do desenvolvimento lingüístico de crianças humanas, assumimos que o domínio do código lingüístico pressupõe a compreensão, e, de outro, como a produção é mais facilmente quantificável, tanto lingüistas quanto investigadores da linguagem não-humana privilegiavam o ensino do código em detrimento dos processos de recepção (Savage-Rumbaugh, op. cit.).

Mas a crítica sobre a efetiva compreensão - e portanto, aquisição de uma “verdadeira” linguagem - de sujeitos como Washoe, Lucy e Lana tem implicações diferentes. As avaliações de Savage-Rumbaugh e dos Gardner ou Fouts sobre os mesmos dados são totalmente distintas. Tanto os Gardner quanto Fouts reportam um rigor na coleta de dados só compreensível na perspectiva de que o “pressuposto zero” é duvidar de uma comunicação de base lingüística em sujeitos não-humanos. Por exemplo, evidências de comportamento lingüístico são computados pelo procedimento de “duplo cego” (em que o investigador que anota os dados não tem acesso ao “input” lingüístico; Fouts, 1998; Drumm, Gardner and Gardner, 1986), rigor dificilmente aplicado na avaliação lingüística de uma criança humana. Ainda, situações de comunicação “real”, ou seja, não experimentais, são reportadas como “anedotas”, às dezenas, por Fouts (1998) em seu livro de divulgação *O parente mais próximo*.

Por exemplo, ao ver Fouts fumando um cigarro, Washoe sinalizou DAR EU FUMAÇA, FUMAÇA WASHOE, DEPRESSA DAR FUMAÇA, e Fouts, PEÇA EDUCADAMENTE, e finalmente Washoe, POR FAVOR DAR MIM ESSA FUMAÇA QUENTE (Fouts, op. cit.). Se o relato é confiável, houve uma mudança de atitude de Washoe *na linguagem*, incompatível com a avaliação de Savage-Rumbaugh de não-compreensão. Quando o uso do ASL estendeu-se a mais de um chimpanzé em um grupo, esses passaram a sinalizar entre si tanto quanto para os investigadores: “sinalizar era um comportamento *robusto* nos chimpanzés” (Fouts, Jensvold and Fouts, op. cit.; ênfase minha). A manipulação de símbolos, adequada para o investigador, era uma evidência disponível na maioria dos estudos, e a questão, para Savage-Rumbaugh, é se isso era também evidência de uma situação comunicativa. Sarah, ensinada desde 1966 a usar cartões plásticos simbolizando itens lexicais e relações gramaticais (tais como “se”, “então” e “diferente”), respondia apropriadamente a “coloque a maçã no balde e a banana no prato” (Premack and Premack, 1972).

Se Fouts e os Gardner (e, até certo ponto, Duane Rumbaugh e os Premack) compunham a velha guarda behaviorista, Savage-Rumbaugh adotava um discurso mais afeito aos novos cientistas cognitivos. A autora não estava convencida pelo “*verbal behavior*” de Washoe, Lucy ou Lana, e esperava, para conceder “linguagem” aos símios não-humanos, uma evidência que implicasse que esses organismos *sabiam* o que estavam dizendo. Savage-Rumbaugh convenceu Duane Rumbaugh de suas preocupações e o experimento com os chimpanzés Sherman e Austin com lexigramas foi conduzido sob um novo enfoque. Primeiro, a maternidade postiça já não era utilizada em Atlanta desde o projeto LANA, e mesmo o trabalho de Fouts “pós-Washoe” não envolvia criar chimpanzés como bebês humanos (Fouts, Jensvold and Fouts, op. cit.)¹³⁵. Assim, a não ser por treinamentos relacionados à higiene e as

¹³⁵ O declínio desse método deve-se em parte, talvez, à consciência de alguns investigadores das conseqüências traumáticas da maternidade postiça cruzada para os sujeitos, *pós-experimento*, e certamente pela nova realidade dos ambientes de investigação, mais laboratoriais e com a presença de vários animais cativos convivendo entre si (ver, por exemplo, Candland, op. cit., Fouts, op. cit. e Savage-Rumbaugh, Shanker and Taylor, 1998).

interações diárias, experimentais ou não, com os investigadores, Sherman e Austin não seguiam ou deveriam seguir o estilo de vida de seus cuidadores humanos. Apesar disso, Savage-Rumbaugh estabeleceu no laboratório um ambiente de maior interação social e proximidade física, visando, segundo a autora, “ênfase em necessidades comunicativas mais do que promover eficiência de ensino” (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.; tradução minha). O foco do estudo não era a produção de combinações de palavras ou frases, mas a “competência cognitiva subjacente aos processos simbólicos” (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.), ou, em suma, o que as palavras significam para os chimpanzés e como isso pode ser avaliado.

Um procedimento comumente utilizado com Washoe, Sarah e Lana, era ensinar o nome de objetos por associação (por exemplo, mostrar um objeto e encorajar e ajudar o sujeito a produzir o símbolo apropriado). Para Savage-Rumbaugh, no entanto, o resultado desse procedimento era insatisfatório, pois Sherman e Austin não demonstravam o mesmo desempenho quando *escutavam* o investigador, mesmo que esse utilizasse os mesmos símbolos que eles haviam aprendido a produzir. Uma importante conclusão de Savage-Rumbaugh é que o investigador e seus sujeitos tinham uma visão bastante diferente do que estava ocorrendo no processo. Enquanto o investigador espera uma associação entre objeto e símbolo, os sujeitos prestavam atenção à associação entre o símbolo e a ação do investigador, ou seja, se usar um determinado símbolo *significava ou não* ganhar a recompensa¹³⁶.

A mudança de procedimento para “eu mostro X, você sinaliza X e eu dou-lhe X”, produziu, claro, um rápido avanço no aprendizado de Sherman e Austin, que logo estavam utilizando apropriadamente os lexigramas para nomear vários tipos de alimentos (ou atividades prazerosas), mas isso apenas enfatizava a dependência do uso de X à expectativa de ganhar X, e, não um conhecimento do significado de X (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.). O

¹³⁶ É a falta de atenção a essa diferença de perspectivas, entre organismo observado e observador, entre sinalizador e audiência, o motivo pelo qual a “comunicação semântica” *vervet* é considerada “não-linguagem” (Bickerton, 1992): o investigador deixa de configurar o comportamento sinalizador como adequado para um audiência *vervet* em um processo co-ontogênico dinâmico, e, em vez disso, olha para uma relação engessada, “instintiva”, entre um determinado objeto e um determinado som, presente de antemão em uma cognição *vervet*.

passo seguinte foi a tentativa de ruptura dessa ligação entre expectativa e símbolo, com um procedimento chamado “*fading*” (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.). Como nos casos anteriores, o item é apresentado e oferecido ao sujeito se ele utilizar o lexigrama apropriado, mas, gradualmente, o item sinalizado diminui de tamanho e os sujeitos recebem, como recompensa pela sinalização correta, *outro* item, de tamanho ou quantidade equivalentes. Savage-Rumbaugh and Lewin (op. cit.) reportam que, após 102 tentativas de Sherman e 201 de Austin com três itens, ambos podiam selecionar o lexigrama apropriado independente do que acontecesse depois. Apesar de parecer um procedimento de condicionamento comportamental clássico, Austin e Sherman haviam aprendido algo a que não se deu importância nos estudos prévios, que é a diferença entre pedir algo usando o símbolo e dizer que um símbolo “quer dizer” tal coisa. Ou, como diria Terrence Deacon (1997), Austin e Sherman diferenciavam as propriedades indiciais de um signo (X é sobre X) de suas propriedades simbólicas, isto é, o signo é “sobre” as suas relações em um sistema de signos.

O terceiro passo foi encorajar Sherman e Austin a serem bons ouvintes, tanto quanto bons falantes. Após tentativas frustradas em solicitar itens alimentícios aos sujeitos (eles sempre ofereciam os itens de que eles gostavam *menos*, não os solicitados) Savage-Rumbaugh optou por aproveitar um contexto comunicacional já existente. A investigadora sempre entrava na sala com algum item, mas, desta vez, escondia-o em um container. A investigadora sinalizava “esta banana”, e os sujeitos deviam dizer algo como “abra banana” para ganhar o item. Uma explicação conservadora é que Sherman e Austin simplesmente repetiam um símbolo observado. Contudo, os sujeitos estavam utilizando sua familiaridade com o símbolo *em uma situação comunicativa* (e, segundo Savage-Rumbaugh, ambos eram incapazes de simplesmente repetir um lexigrama). A explicação mais “rica” é que quando a investigadora *dizia* que havia uma *banana* escondida, eles rapidamente encontravam o lexigrama correspondente ao item e sinalizavam de volta (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.).

Em psicologia, uma interpretação rica é uma interpretação errada, principalmente quando se trata de atribuir linguagem a um animal. Mas o passo seguinte dado por Sherman e Austin, de estabelecer entre si uma relação comunicacional baseada nos lexigramas, corroborava plenamente a “super-interpretação” de Savage-Rumbaugh. Sherman e Austin, nos experimentos seguintes, diziam *um ao outro* que item estava no container (como no experimento anterior, desta vez um dos sujeitos indo com a investigadora à geladeira e *vendo* o que iria ser colocado), e, finalmente - distanciando o processo comunicacional da tradicional expectativa criada em torno de recompensas alimentícias - Sherman e Austin passaram a cooperar lingüísticamente em outras atividades, como a solicitação de uma “chave” para abrir uma “caixa”, sempre por meio dos lexigramas (Savage-Rumbaugh and Lewin, op.cit.).

5.3.5 Panlingüismo e eqüidade lingüística: Nim, Clever Hans e Kanzi

À época da publicação das pesquisas realizadas com Sherman e Austin, Herbert Terrace, ex-aluno de Skinner, publicou com outros psicólogos na revista *Science* o artigo “Can an ape create a sentence?” (Terrace et al, 1979) que lançava sérias dúvidas sobre a validade dos estudos em linguagem não-humana. Em 1973 Terrace tomara emprestado no *Institute of Primate Studies*, de Oklahoma (para posterior devolução ao instituto; Fouts, op. cit.), um bebê chimpanzé para uma investigação lingüística de quatro anos. O bebê foi batizado Nim Chimpsky, uma ambivalente homenagem às ciências lingüísticas. Nim deveria receber um treinamento metódico em ASL, e suas sinalizações gravadas em vídeo, para posterior análise.

Não tanto pelo nome escolhido para o sujeito de investigação, nem pela afiliação acadêmica do investigador, minha própria avaliação é que, provavelmente, nenhum estudo em lingüística e psicologia tenha apresentado tamanha convergência entre paradigmas tão antagônicos - o chomskyano e o skinneriano - como no caso do estudo de Nim.

O mantra de Noam Chomsky de que saber uma sintaxe é ter uma linguagem era o pressuposto condutor de Terrace e a pergunta que deveria ser respondida na investigação do comportamento lingüístico de Nim. O modo como o ambiente investigativo foi manipulado, no entanto, conformava-se inteiramente às instruções da psicologia operante¹³⁷. Ao contrário dos experimentos com Viki e Gua, ou com Sherman e Austin, a instrução expressa aos assistentes (mais de 60 nos quatro anos de experimento) era *não tratar* Nim como uma criança humana e reduzir as interações ao mínimo necessário para a investigação. O local dos experimentos, um quarto pequeno sem janelas, era destituído de qualquer distração, e o treinamento de Nim era repetitivo e padronizado, com a retenção do objeto que o sujeito quisesse comer ou examinar até a produção da seqüência desejada, em regime de reforço positivo. Ou seja, era um experimento de privação social, desenhado para o registro isolado do desempenho lingüístico de Nim (Fouts, op. cit.; Terrace et al, op. cit.). Nada poderia ser mais parecido como a investigação de um módulo lingüístico independente em uma câmara de condicionamento operante. A validação da hipótese de Chomsky em uma caixa de Skinner.

Terrace e seus colaboradores analisaram em vídeo mais de 19.000 frases de Nim em busca de regularidades sintáticas, e encontraram algumas delas. Por exemplo, o sinal MAIS tendia a ocorrer em uma posição particular na frase, que os autores tomaram como evidência de restrição estrutural. Apesar disso, o artigo de 1979 não apenas caracterizava o experimento com Nim como um “fracasso” enquanto investigação lingüística, como estendia essa qualificação aos outros estudos em linguagem não-humana. Terrace (Terrace et al, op. cit.) dizia que havia sido “enganado” por Nim, cuja performance, apenas superficialmente semelhante a uma linguagem, só foi devidamente avaliada após a análise das gravações.

¹³⁷ Essa convergência entre paradigmas antagônicos não é tão improvável como pode parecer a princípio, se pensarmos no forte dualismo epistemológico que acompanha comparações entre o humano e o resto do mundo vivo. Não é difícil, por exemplo, ver inatistas (em linguagem humana) minimizando o desempenho lingüístico de organismos não-humanos como “mero condicionamento”, e, inversamente, proponentes de uma construção social (em linguagem humana), minimizando a comunicação de outros organismos como “instintiva” (posições semelhantes a essas são encontradas em, respectivamente, Pinker, 1994, e Tomasello, 2000).

O artigo de 1979 contém erros básicos, mesmo se concordarmos com as preferências teóricas ou metodológicas dos autores. Por exemplo, Terrace e seus colaboradores dizem que “as falas de Nim eram induzidas pelas falas prévias de seus professores, e Nim interrompia os professores em um grau muito maior do que uma criança interrompe a fala de um adulto”. (Terrace et al, op. cit.; tradução minha). Quanto ao último ponto, a não ser que a boa educação de Nim esteja em questão, é normal a justaposição na conversa em ASL, pois é possível ler os sinais enquanto se sinaliza, mas é bem mais difícil escutar enquanto se está falando (Fouts, op. cit.). Com relação à indução, não é de se estranhar que Nim seguisse cuidadosamente as pistas de seus professores, pois era justamente para isso que Nim estava sendo positivamente reforçado. A principal inadequação no artigo de Terrace, no entanto, é a sua análise dos demais estudos em linguagem símia. Diz Philip Lieberman (referência importante, tratando-se de um autor que *não* defende a atribuição de linguagem a organismos não-humanos):

Apesar da crítica rigorosa ser um elemento necessário no discurso científico, o ataque que Terrace e seus colegas lançaram sobre os estudos em linguagem símia são excessivos e não são consistentes com os dados publicados. (...) Essa seletividade por parte de Terrace talvez venha do fato de que os dados¹³⁸ refutariam sua alegação de que as comunicações por sinais dos chimpanzés são “combinações de signos desestruturadas, nas quais cada signo é apropriado, separadamente, a uma situação imediata”¹³⁹.

Estudos posteriores apontaram os erros da crítica de Terrace (p. ex., Van Cantfort and Rimpau, 1982) mas, na época, havia um clima favorável à detração das pesquisas em linguagem não-humana, culminando no segundo processo de “expurgo”, em lingüística, das investigações sobre a continuidade biológica na linguagem, a Conferência Clever Hans.

¹³⁸ Liberman refere-se particularmente à crítica de Terrace et al (1979) de que o sinal inventado por Washoe *WATER BIRD* para “cisne” (AVE-ÁGUA em tradução minha do ASL para o português) não pode ser caracterizado como uma referência a “um pássaro que habita a água”, mas à identificação, separadamente, de “um corpo de água e um pássaro, nessa ordem” (Terrace et al, op. cit.; tradução minha).

¹³⁹ *Although rigorous criticism is necessary element in scientific discourse, the attacks that Terrace and his colleagues have launched on ape-language studies are excessive and are not consistent with published data (...) This selectivity on the part of Terrace perhaps follows from the fact that the data would refute his claim that the sign communication of chimpanzees are “unstructured combinations of signs, in which each sign is separately appropriate to the situation at hand.* (Lieberman, 1984)

Mais de 200 anos depois da *Société de linguistique de Paris* banir trabalhos alusivos à origem da linguagem (Harris, 1996), o lingüista e semioticista Thomas Sebeok organizou, em 1980, sob os auspícios da *New York Academy of Sciences* um congresso denominado *The Clever Hans Phenomenon: Communication with Horses, Whales, Apes and People*¹⁴⁰ (Candland, op. cit; Fouts, op. cit.). O propósito político do congresso era muito mais discernível que seu conteúdo científico. Segundo Savage-Rumbaugh, os únicos estudiosos de linguagem símia presentes eram ela mesma e Terrace (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.), uma participação ínfima só explicável se houvesse algum truque no título da conferência. O truque - ou o mito - chama-se Clever Hans, cuja presença, ou mesmo a sua simples menção, é suficiente para invalidar qualquer pesquisa em linguagem não-humana.

O cavalo Clever Hans foi um animal excepcional que, com seu cuidador Wilhem Von Osten, mobilizou vários estudiosos, no início do século XX, para entender como esse animal, além de compreender alemão, respondia corretamente às perguntas feitas, batendo os cascos no chão ou realizando outros movimentos corporais. Em 1904 foi organizada uma comissão reunindo zoólogos, professores, donos de circo e até militares para avaliar o fenômeno. Os membros da comissão investigavam a possibilidade de truques, principalmente pistas não-verbais dadas por Von Osten, mas chegaram à conclusão que, apesar de não ser possível avaliar *a inteligência* de Clever Hans, nenhum engodo podia ser detectado (Candland, 1993).

O psicólogo Oskar Pfungst (aluno de Carl Stumpf, membro da comissão) continuou os estudos com Hans, e, por meio de engenhosos experimentos, *formulou a hipótese* de que o cavalo, por algum meio não compreendido, era capaz de detectar mudanças comportamentais na audiência, iniciando ou completando seus próprios movimentos indicativos da resposta. Se essa hipótese estiver correta (ela nunca foi testada; Candland, 1993), então Hans, assim como seu professor, Van Osten, e o próprio Pfungst, eram realmente merecedores do título “*clever*”.

¹⁴⁰ Os organizadores deveriam ter acrescentado “papagaios”. Em 1977 havia iniciado a investigação lingüística de um não-mamífero, o papagaio cinzento africano (*Psithacus erithacus*) Alex, que, ao contrário de Viki ou qualquer outro símio não-humano, vocalizava produtivamente e referencialmente em inglês (Pepperberg, 1994).

O texto acima é um resumo da história investigativa *do cavalo* Clever Hans, segundo o relato detalhado do livro de Douglas Candland (1993). Mas *o mito* Clever Hans atingiu uma dimensão científica bem maior, alimentado igualmente por opositores e defensores dos estudos em linguagem não-humana. Savage-Rumbaugh, Fouts e os organizadores da conferência de 1980 são unânimes em contar a história de como Pfungst “desvendou a farsa”, demonstrando que Clever Hans não era nem inteligente nem lingüístico, mas um animal induzido por pistas inadvertidas de Van Osten e outros membros da audiência.

A diferença é que, para os pesquisadores em linguagem símia, o mito serve como uma demonstração comparativa, para seus pares acadêmicos, de que a própria pesquisa não sofre o “efeito Clever Hans”: *seus sujeitos* não recebem pistas não-verbais dos investigadores humanos (Fouts, op. cit.; Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit; ver também defesa dos Gardner em Lieberman, 1984). Para Sebeok, com o apoio de um convertido Terrace¹⁴¹ e de boa parcela dos psicólogos, o mito Clever Hans serve como uma metáfora da inutilidade e da não-cientificidade desse tipo de investigação. Se houve raras comunicações sobre linguagem símia na conferência, apresentaram-se ali, em compensação, treinadores de circo, especialistas em truques com animais e até um mágico (Fouts, op. cit.; Savage-Rumbaugh, op. cit).

Como no expurgo da *Societé Linguistique de Paris*, a conferência Clever Hans não foi apenas um momento de disposição desfavorável da comunidade científica aos estudos em linguagem não-humana. Declinaram as verbas para pesquisa, as publicações, participações em congressos (Fouts, op. cit.; Savage-Rumbaugh, op. cit), e, principalmente, um dos poucos trunfos acadêmicos daqueles estudos - ajudar a entender a evolução da *linguagem humana* - tomou uma conotação totalmente negativa nos últimos 25 anos (Hurford, Studdert-Kennedy and Knight, 1998; ver também as discussões no capítulo 4). Nos atuais discursos hegemônicos em lingüística evolutiva, comunicação animal é tudo o que a linguagem *não é*.

¹⁴¹ Sebeok teria dito, em uma coletiva após a conferência, que “os experimentos alegados de linguagem com símios dividem-se em três grupos: um, fraude deliberada; dois, auto-engano; e três, aqueles conduzidos por Terrace” (citado em Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994).

Quando Kanzi nasceu, em 1980, sua mãe, Lorel, estava no Instituto Yerkes em regime de empréstimo do zoo de San Diego. Hoje veríamos Kanzi em um zoológico se Matata, um dos sujeitos de investigação lingüística em Yerkes, não tivesse roubado o bebê de Lorel no dia de seu nascimento (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.). Matata havia sido treinada por dois anos a usar os lexigramas sem o mesmo sucesso de Sherman e Austin, ao contrário das expectativas de Savage-Rumbaugh, que considerava Matata - assim como os outros bonobos - mais naturalmente comunicativa, tanto vocal quanto gestualmente (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.). Kanzi estava sempre por perto durante o treinamento de sua mãe adotiva, e foi observado utilizando o teclado algumas vezes. No dia seguinte à saída de Matata do Instituto Yerkes (para fins de procriação) houve a primeira tentativa de treinamento formal de Kanzi. Nesse primeiro dia de aula Kanzi utilizou o teclado de lexigramas 120 vezes, sem ter sido requisitado a fazê-lo. Comunicou-se naturalmente com Savage-Rumbaugh através dos lexigramas e, nas palavras da investigadora, “sabia o que os símbolos significavam, apesar de sua mãe nunca tê-los aprendido” (Savage-Rumbaugh and Lewin, op. cit.).

A carreira de Kanzi iria prosseguir, e ainda prossegue, em outras conquistas lingüísticas e cognitivas tão reveladoras quanto seu desempenho precoce com os lexigramas. Além da performance em yerkish e da expressividade gestual, Kanzi desenvolveu um repertório vocal próprio e controlado, utilizado em seus processos interacionais com humanos e outros símios (Tagliatalata, Savage-Rumbaugh and Baker, 2003). Outros processos que credenciaram Kanzi como um astro cognitivo foram a compreensão do inglês falado (com um certo nível de complexidade gramatical; Savage-Rumbaugh, 1999), a manufatura de ferramentas de pedra, e, junto com Pambanisha (uma bonoba criada em co-ontogenia inter-específica com o chimpanzé Panpanzee) inclusive a *escrita* dos lexigramas (Savage-Rumbaugh, Fields, and Tagliatalata, 2001). Mais que ler os artigos, é preciso assistir os vídeos dos experimentos para que se possa apreciar plenamente o comportamento lingüístico desses bonobos.

Por admirável que seja a manipulação de Kanzi de uma notação humana, não concordo com a interpretação - como venho reafirmando por todo o trabalho - às vezes incentivada pela própria Savage-Rumbaugh em suas publicações, que Kanzi em particular, ou os bonobos em geral, estariam mais próximos da natureza humana em uma Cadeia da Cognição. Em um artigo - excelente por tudo o mais - de Savage-Rumbaugh com Takayoshi Kano (um dos principais estudiosos de campo dos bonobos no Congo) e dois outros autores, Savage-Rumbaugh faz uma lista de “traços da linguagem” dos bonobos, não muito diferente das listas propostas pelos lingüistas, e corretamente criticadas pela autora. A parte do artigo dedicada à investigação de campo (provavelmente redigida por Kano), também oferece evidências de comunicação simbólica entre bonobos livres, sem implicar a atribuição, a esses organismos, de uma superioridade cognitiva (Savage-Rumbaugh, Williams, Furuichi and Kano, 1996).

Um dado mais fundamental na ontogenia de Kanzi foram seus processos relacionais. Algo semelhante ocorreu com Loulis, um bebê adotado por Washoe. Para investigar se Loulis iria aprender os sinais com Washoe e outros chimpanzés sinalizadores, Fouts (op. cit.) estabeleceu uma verdadeira “lei do silêncio” em ASL, só para humanos, em torno de Loulis. Loulis de fato aprendeu ASL com seus pares, mas a diferença, sem dúvida importante, é que os modos de aquisição lingüística de Kanzi, ao menos inicialmente, não eram parte de um experimento, mas o resultado da relação co-ontogênica estabelecida com a mãe e os cuidadores humanos e da relação ecológica estabelecida com atividades e objetos ligadas à investigação, cruciais para Kanzi oferecer respostas lingüísticas consideradas adequadas *por seus investigadores*, independente do ceticismo do restante da comunidade científica. Como organismo, Kanzi não é mais lingüístico que Loulis, Nim ou Viki, e certamente não mais que Clever Hans e sua incrível sensibilidade para audiências humanas. Enquanto “sujeito de investigação”, no entanto, Kanzi é corretamente apontado como um falante não-humano, pois como em todo diagnóstico de uma infecção lingüística, é só o nosso ouvir quem pode julgar.

6 Sistemas de relações

Or, en cherchant la raison de cette irrégularité singulière dans la composition croissante de l'organisation des animaux, si l'on considère le produit des influences que des circonstances infiniment diversifiées dans toutes les parties du globe exercent sur la forme générale, les parties et l'organisation même de ces animaux, tout alors sera clairement expliqué.

Lamarck em Philosophie zoologique, 1809

... a infinita complexidade das inter-relações dos seres vivos entre si e de cada um deles com suas condições de existência, acarretando uma diversidade infinita quanto a seus hábitos, estruturas e constituições internas...

Darwin em A origem das espécies, 1859

Não há sentido em reclamar por termos de relações que não sejam eles mesmos relações, pois qualquer coisa que pode servir como termo de uma relação pode ser dissolvido em outro conjunto de relações, e assim por diante. Há, digamos, relações de ponta a ponta em todas as direções...

Rorty em “Um mundo sem substâncias ou essências”, 2000

6.1 A menina, o girassol e o cachorro

No capítulo 5 discuti a dificuldade de um acordo na comunidade científica sobre a possibilidade de se observar um fenômeno lingüístico nas interações entre seres não-humanos, bem como nas interações entre esses organismos e seus investigadores humanos. Argumento que essa dificuldade não pode ser atribuída, *a priori*, à ausência de tais fenômenos lingüísticos, mas a algumas premissas do fazer científico hegemônico, que incluem: privilegiar o sistema particular das transações humanas, e, não, a própria interação; considerar fenômenos cognitivos e lingüísticos como atributos, que devem estar presentes em uma fisiologia; aceitar alguma versão da Cadeia da Cognição em que a cognição é um atributo plenamente desenvolvido no humano (adulto), sendo que os demais seres encontram-se estrutural e funcionalmente dispostos em diferentes patamares de proximidade desse grau máximo, cujo parâmetro é o nosso próprio modo de vida.

A dificuldade também não se deve a peculiaridades comportamentais dos símios não-humanos, ainda que o contrário seja verdadeiro: enxergamos mais prontamente relações lingüísticas (ou algo próximo disso) em objetos vivos que nos são mais familiares, seja essa familiaridade resultado da conservação de modos de vida semelhantes (na evolução), seja por mantermos uma história de interação com esses objetos (na ontogenia). O objetivo deste capítulo é propor um modelo de contextualização das relações lingüísticas em um sistema mais amplo do *organismo como um sistema de relações*. O recorte é realizado não entre modos particulares de realização desses processos relacionais em espécies ou clados de organismos, mas entre sub-sistemas de relação, que, proponho, são parte do modo de vida de qualquer organismo, como condição de se-estar-vivo. Proponho a seguinte historinha para introduzir os sub-sistemas de que estou falando:

Exausta após três horas de brincadeira ininterrupta com os amigos, uma menina corre para a cozinha e vira um copo quase inteiro de água. Saciada a sede, despeja o resto da água no vaso do seu girassol. Vai pra sala, senta-se no sofá e afaga o cachorro, que responde brincando de morder. No quarto ao lado, o irmão pequeno da menina escuta uma história da mãe, até fechar os olhos e dormir.

A história acima, fictícia, deve inspirar alguma identificação, tão comuns são os processos descritos (se não em nossa própria experiência, haverá algum amigo que tenha um girassol ou um cachorro). Por mais corriqueiros que sejam, esses processos estão repletos de relações profundamente imbricadas na biologia, “de ponta a ponta”, como diz Rorty nas citações iniciais deste capítulo. O que motiva o envolvimento da menina em uma brincadeira prolongada e cansativa, e porque tal atividade cansa a menina? O que garante a sua resposta tão bem adaptada, de manipulação do ambiente ao seu redor: a cozinha, o copo, a água? Porque o cuidado com o girassol, e porque a água jogada no vaso seria um cuidado *para* o girassol? O que garante a receptividade do cachorro ao afago? O que há nos sons da mãe que

adormecem o bebê (ou a resposta está no bebê)? Menina, girassol e cachorro são entidades essencialmente distintas? É evidente o contexto em que o girassol e a menina, e o bebê e a mãe irão estabelecer tipos de interação distintos entre e si?

Nenhuma pergunta acima tem respostas únicas, isto é, nenhum dos processos acima é inteiramente explicado com o instrumental de um só campo do conhecimento. A fadiga da menina encontra explicações nos estudos fisiológicos, que, por sua vez, ignora a motivação para a atividade de brincar (que tanto exige das funções metabólicas). As relações entre a menina “com sede” e o “copo de água” também não têm nada de óbvio, mas suscita inúmeras questões, da psicologia e da neurofisiologia, por exemplo, e assim por diante. As relações entre a menina e o girassol (ou o cachorro) de um lado, e entre o bebê e a mãe, de outro, bem como uma comparação entre essas relações, podem ser descritas de modo completamente diferente por vários modos científicos de conhecer, das ciências evolutivas às psicologias, das antropologias cultural ou física à etologia, e assim por diante. A lista é interminável, e isso se não considerarmos níveis inferiores de análise (afinal, todos os personagens da nossa história agem em conformidade com um universo físico-químico postulado).

Não há um sistema que dê conta de todos os aspectos observados, assim como não é objetivo deste trabalho fornecer respostas totalizantes para os processos dos tipos ilustrados pela historinha, nem substituir a vasta gama de opções explicativas já disponível por outras, novas em folha. Contudo, é possível mencionar três aspectos interdependentes que permeiam as relações descritas na história. Primeiro, todas envolvem a participação de pelo menos um sistema vivo, ainda que nem todos os participantes sejam sistemas vivos. Segundo, há recursividade nas relações, e todos os personagens - inclusive “o copo de água” - são modificados e modificadores durante os processos de interação. Terceiro, os objetos vivos agem em perfeita adaptação com essa recursão, como se a modificação do sistema inteiro (organismo e interactante) estivesse “programada” na constituição fisiológica do organismo.

O modelo oferecido neste capítulo é dos processos relacionais considerados em si mesmos, e, não, fazendo referência aos termos envolvidos. Independente da categorização dos objetos vivos da historinha acima, como táxon ou fase do ciclo vital, podemos, inicialmente, distinguir relações de dois tipos: relações “internas”, ou aquelas que dizem respeito às mudanças contínuas que ocorrem no organismo individual - a dinâmica fisiológica - e relações “externas”, ou, seja, aquelas em que se observa um sistema relacional maior composto pelo organismo considerado como um todo e o meio circundante. Na BC (p. ex., Maturana and Varela, 1980) essa distinção marca os dois domínios de existência do organismo, o *domínio da fisiologia* e *domínio do comportamento*. Seguindo a BC, o modelo proposto considera que os dois domínios não se intersectam: a fisiologia não “produz” comportamento bem como o comportamento não “informa” a fisiologia, ainda que a dinâmica fisiológica seja coerente com a dinâmica comportamental (ou seja, a história de interações).

Além da distinção entre a dinâmica fisiológica e relações com o entorno, dois outros recortes são propostos aqui. Darwin (1859) distinguiu modos de “luta pela existência” com implicações diferentes para a *eficácia* (Gould, 2002) da seleção natural. Seguindo a lógica (mas não a substância)¹⁴² da sugestão darwiniana, podemos dizer que os organismos estabelecem relações contingencialmente distintas com o entorno. O primeiro recorte é entre relações com outros organismos e com sistemas não-vivos e, o segundo, entre relações estabelecidas entre organismos com modos de vida *mais* ou *menos* semelhantes (que, alternativamente, podemos distinguir como organismos que *participam ou não* de uma mesma teia de relações). Essas três distinções iniciais - relações ontogênicas *versus* relações com o entorno; relações com sistemas vivos *versus* sistema não-vivos; e relações com sistemas orgânicos com modos de vida *mais versus* menos semelhantes - formam a base de meu modelo do organismo como um sistema de relações.

¹⁴² Nos termos do presente trabalho, a seleção natural não é um mecanismo evolutivo, mas um possível resultado da dinâmica interacional em uma dada população (ver, por exemplo, Maturana y Mpodozis, 1992).

Antes de passar ao modelo proposto aqui do organismo como um sistema de relações, é preciso mencionar as relações *entre* esses diversos modos de relação. Os diversos modos da “luta pela existência” têm efetivamente implicações diferentes para o percurso ontogênico de cada organismo, assim como uma ontogenia particular irá modificar a natureza das relações com o entorno. Ainda que inicialmente pareça vaga essa descrição de modificação mútua contingente entre as relações com o entorno e o sistema fisiológico, essa descrição deve-se ao fato do presente modelo ser “agnóstico” quanto à identidade dos atores envolvidos na interação *para apontar a efetividade dessas relações mútuas*. Isso não pode ser confundido como um “tudo pode acontecer” na ontogenia de um organismo, pelas razões que seguem.

Como a BC, assumo que organismos são determinados estruturalmente: o que acontece a um organismo é determinado a cada momento por sua estrutura. Primatas não vivem nas altas latitudes a não ser que modifiquem, de modo coerente com sua estrutura (como fazem os *nihon saru*) seus modos de interação. Segundo, a variabilidade comportamental é coerente com, mas não determinada por, uma determinada organização. Levins and Lewontin (1985) falam de três “sistemas adaptativos” no organismo: o sistema de captação de informação; o sistema reativo; e o sistema de interpretação de sinais que une os dois primeiros. Não sigo a terminologia dos autores, mas o importante é a sugestão de que a “a resposta mais vantajosa a um sinal não depende da forma física desse sinal”, mas “contextos ecológicos distintos requerem respostas distintas”. Os dois primeiros sistemas refletem a organização conservada, mas o *acoplamento do sinal com a resposta* varia em coerência com as interações efetivas. Por fim, sigo Gould (2002) em considerar a espécie (ou um modo de organização operacionalmente semelhante, como das bactérias), não como uma abstração confortável, mas um contexto importante para o estabelecimento de relações particulares. Como exemplo, não é preciso ser humano para se estabelecer relações lingüísticas, mas, para nós, ajuda muito se o outro sistema interactante também for humano na hora de estabelecer relações desse tipo.

6. 2 Um modelo de descrição: o organismo como um sistema de relações

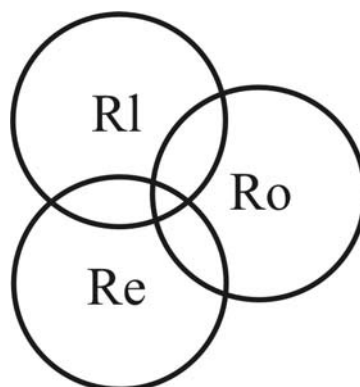


Figura 1: esquema do organismo enquanto um sistema de relações

O esquema acima corresponde a um organismo na perspectiva de seu sistema de relações, ou seja, observamos no esquema os espaços relacionais, e, não, a constituição fisiológica. Os três círculos correspondem, em sentido horário a partir da direita, ao espaço das relações ontogênicas (*sub-sistema de relações ontogênicas*, ou Ro), o espaço das relações ecológicas (*sub-sistema de relações ecológicas*, ou Re), e o espaço das relações lingüísticas (*sub-sistema de relações lingüísticas*, ou Rl). Os dois círculos alinhados verticalmente (que no exemplo da Figura 1 são Rl e Re, mas poderiam ser quaisquer dos três espaços de relação) correspondem aos dois sub-sistemas de relações que *não estão sendo considerados* como um fenômeno relacional particular observado, e, o círculo posicionado lateralmente, ao sub-sistema de relações *observado em uma análise particular*.

O esquema da Figura 1 representa um sistema ontogênico (i. e., um organismo) na perspectiva de suas correlações internas, ou seja, de seu sub-sistema de relações ontogênicas, ou Ro. É preciso não confundir *sistema ontogênico*, que faz referência ao organismo com um todo, e *sub-sistema de relações ontogênicas*, que faz referência às correlações internas desse organismo. No entanto, a notação Ro vale para ambos os casos, e isso porque as correlações internas delimitam, ao mesmo tempo, o espaço de existência individual do organismo.

Sempre que houver dois organismos observados em um processo de interação, eles serão notados Ro_1 e Ro_2 . Segundo a notação aqui proposta, o sub-sistema de relações ontogênicas - Ro - distingue cada organismo individual. Ro *sempre* é interativo, e *nunca* admite a participação de outro sistema no processo de interações. Isso porque a fisiologia de um organismo é uma rede de interações fechada (cf. Maturana and Varela, 1980) envolvendo apenas os elementos do sistema ontogênico. A notação linear do esquema da Figura 1 é:

$Ro (Ro)$

Na notação linear acima, o termo fora dos parênteses, Ro , designa o organismo individual e o termo entre parênteses (no caso, também Ro), o sub-sistema considerado.

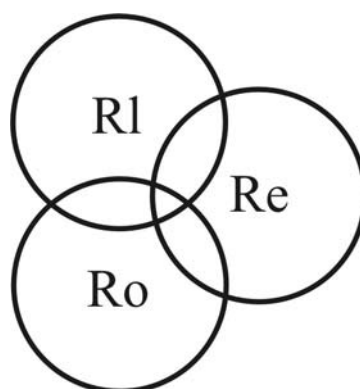


Figura 2a: o organismo na perspectiva de suas relações ecológicas

Na Figura 2a temos um esquema de um sistema ontogênico na perspectiva de suas relações ecológicas, ou Re . A transcrição linear do esquema da Figura 2a *seria* $Ro (Re)$. No entanto, nunca encontraremos um caso assim, pois, além das relações ecológicas serem, como as relações ontogênicas, sempre interativas, esse sub-sistema, ao contrário das relações ontogênicas, *sempre irá exigir um segundo sistema com que interagir*, que pode tanto ser um segundo sistema ontogênico (Ro_2) ou um meio “inerte” (M), isto é, um sistema não-vivo.

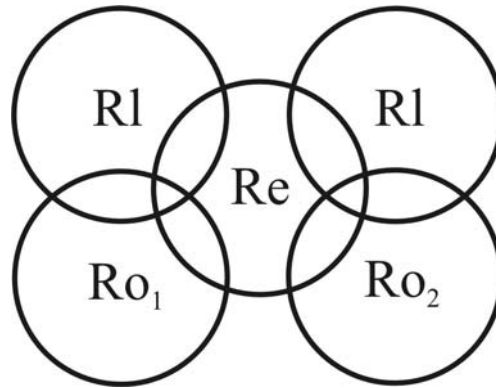


Figura 2b: sistemas ontogênicos Ro_1 e Ro_2 em interação ecológica

No esquema da Figura 2b, temos dois organismos - Ro_1 e Ro_2 - em interação ecológica, cuja transcrição linear é:

$$\mathbf{Ro_1} \leftrightarrow \mathbf{Ro_2} \text{ (Re)}$$

O termo de cada lado da seta dupla corresponde a um sistema ontogênico particular e o termo entre parênteses corresponde ao sub-sistema de relações observado no processo de interação entre os dois sistemas ontogênicos (no caso, Re). Note-se que o sub-sistema Re é comum aos dois sistemas de relações, pois eles partilham, no processo de interação, *uma mesma relação ecológica*. Esse é um ponto que não pode ser entendido superficialmente, pois enquanto podemos dizer que dois organismos de uma mesma classe (digamos, dois beija-flores individuais de uma mesma espécie) estabelecem relações ecológicas *semelhantes*, o processo de interação ecológica entre cada beija-flor e, por exemplo, cada flor, define um sub-sistema de relações *compartilhado* e, não, semelhante, como na transcrição abaixo:

$$\mathbf{Ro_{beija-flor1}} \leftrightarrow \mathbf{Roflor2} \text{ (Re)} = \mathbf{Ro_{beija-flor1a}} \leftrightarrow \mathbf{Roflor2a} \text{ (Re}_a\text{)}$$

ou

$$\text{(Re)} = \text{(Re}_a\text{)}$$

Os outros sub-sistemas relacionais de cada organismo envolvido em um sub-sistema compartilhado de relações ecológicas (um Re comum) serão necessariamente distintos, mas irão se modificar de modo coerente com a história de interações entre os dois organismos. Ainda na Figura 2b, notamos que os dois sub-sistemas de relações ontogênicas (Ro) são utilizados considerados como parâmetro de distinção de cada sistema ontogênico em sua individualidade, Ro₁ e Ro₂. Isso porque cada ontogenia particular define um sistema particular de relações, estando o organismo envolvido ou não em um processo de interação com um segundo sistema.

Na Figura 2c, observamos um sistema ontogênico observado do ponto de vista de suas relações ecológicas com o meio não-vivo (M).

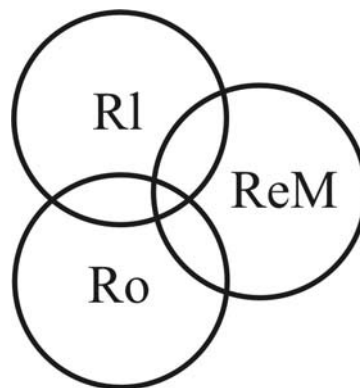


Figura 2c: sistema Ro em interação de base ecológica com o meio

Na Figura 2c, não há um segundo conjunto de círculos correspondentes ao meio não-vivo, pois não há um segundo sistema de relações (não há Ro₂): *a própria relação ecológica irá configurar o meio com que o organismo interage*. Na notação linear, entretanto, é necessário que M seja um dos termos ligados pela seta dupla, posto que há um segundo sistema com que o organismo interage:

$$\mathbf{Ro} \leftrightarrow \mathbf{M(Re)}$$

O meio é modificado *como uma totalidade* em sua interação com o organismo, e os outros dois sub-sistemas de relações do organismo irão se modificar de modo coerente com a história de interações ecológicas com o meio não-vivo.

Na Figura 3a, vemos um esquema do sistema ontogênico na perspectiva do seu sub-sistema de relações lingüísticas, ou Rl. Apesar de Rl ser, como Re, um sub-sistema *potencialmente co-ontogênico*, há duas diferenças importantes. A primeira é que, havendo interação, esta deverá se dar necessariamente com outro sistema ontogênico: não há interação de base lingüística com um meio não-vivo. A segunda diferença é que, ao contrário de Re, é possível referir-se, com Rl, a um processo de correlações *internas e não-interativas* de um determinado sistema ontogênico, como na figura 3a.

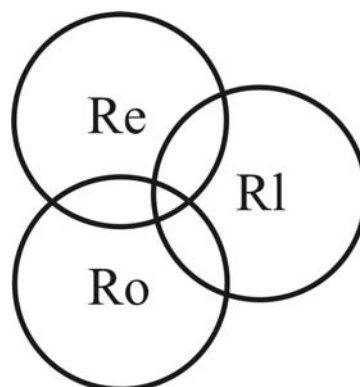


Figura 3a: o organismo na perspectiva de suas correlações lingüísticas internas

Ao contrário do sub-sistema Re, que nunca participará de relações não-interativas (como na Figura 2a), irão ocorrer *correlações lingüísticas internas*, não-interativas, pois elas se referem aos processos recorrentes por que passa o organismo na conservação de seu modo de cognição. As contínuas correlações lingüísticas internas, modificadoras das, e modificadas pela dinâmica fisiológica do organismo são, no modelo aqui proposto, o mesmo que o *modo particular de cognição de cada Ro*. A figura 3a deverá ser transcrita linearmente **Ro (Rl)**.

Na Figura 3b temos o esquema de dois organismos em interação, desta vez de base lingüística. Agora, RI é comum aos dois sistemas ontogênicos, pois eles partilham, no processo de interação, um mesmo sub-sistema de relações lingüísticas. O processo interativo da Figura 3b é transcrito linearmente como $\mathbf{Ro}_1 \leftrightarrow \mathbf{Ro}_2 \text{ (RI)}$.

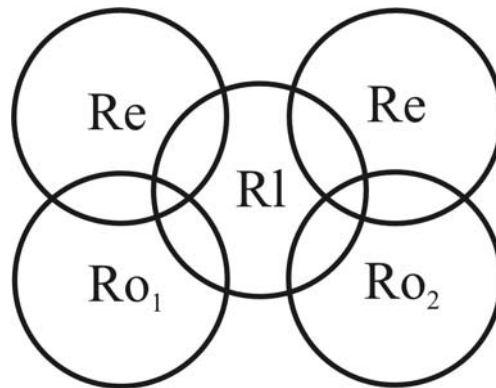


Figura 3b: interação com base no sub-sistema de relações lingüísticas

Da mesma forma que em Re, não podemos falar em *semelhança* no sub-sistema de relações lingüísticas em um processo interativo, mas em *relações lingüísticas compartilhadas*. Enquanto podemos dizer que dois sistemas ontogênicos de mesma classe (dois beija-flores) estabelecem entre si relações lingüísticas semelhantes às de um terceiro beija-flor da mesma espécie, um processo de interação baseado em RI entre dois beija-flores define um sistema de relações lingüísticas compartilhado e, não, semelhante.

$$\mathbf{Ro}_{\text{beija-flor1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{beija-flor2}} \text{ (RI)} = \mathbf{Ro}_{\text{beija-flor3}} \text{ (RI}_a\text{)}$$

ou

$$\text{(RI)} = \text{(RI}_a\text{)}$$

Note que, apesar de RI_a ser não interativo (ou seja, são correlações lingüísticas internas), é possível dizer que $\text{RI} = \text{RI}_a$, pois trata-se de modos de cognição semelhantes.

Os outros dois sub-sistemas (o ontogênico e o ecológico) de cada organismo envolvido em um sub-sistema compartilhado de relações lingüísticas (um RI comum) serão necessariamente distintos, mas irão se modificar de modo coerente com a história de interações lingüísticas entre os dois organismos.

É preciso que todos os três sub-sistemas, mesmo aqueles não considerados como objeto de análise particular, permaneçam indicados na figura esquemática, mas, não, na notação linear, com a exceção de Ro, que deve sempre estar presente pois indica cada organismo individual. Na figura esquemática, a interseção entre os três círculos indica a perturbação mútua entre os sub-sistemas. Por exemplo, da mesma forma que uma determinada história de relações lingüísticas irá determinar a seqüência possível de relações ecológicas e ontogênicas de um organismo, a suas histórias de relações ecológicas e ontogênicas irão determinar suas relações lingüísticas possíveis, sejam essas interativas ou correlações internas.

Na notação linear, a co-perturbação entre os sub-sistemas não está representada, mas é assumida para todos os casos considerados. No caso das interações entre dois sistemas, a seta dupla da notação linear indica a agência mútua dos dois sistemas através do sub-sistema de relações partilhado, seja ele Re ou RI (nunca Ro). Na figura esquemática, essa agência mútua é representada por um círculo único - referente a Re ou RI - partilhado por dois sistemas ontogênicos ou por um sistema ontogênico e um meio não-vivo.

O Quadro 1, a seguir, apresenta as sub-divisões internas de cada um dos três tipos de sub-sistemas de relações presentes em um sistema ontogênico, que dizem respeito: a) à natureza da relação (se obrigatoriamente ou facultativamente interativa); c) aos tipos de sistemas com que um sistema ontogênico pode interagir (se houver algum); d) aos processos observados em cada tipo de sub-sistema, de acordo com a presença ou a ausência de um interactante e o tipo de sistema interactante envolvido. Em e), temos a notação linear para cada sub-divisão interna.

sub-sistema	natureza da relação	sistemas interactantes	processos observados	notação linear
Ro	sempre interativa	-	interação de base ontogênica (ontogenia, processos fisiológicos)	Ro (Ro)
Re	sempre interativa	sistemas ontogênicos	interação de base ecológica com Ro ₂ (co-ontogenia; comunicação inter-orgânica)	Ro₁ ↔ Ro₂ (Re)
		sistemas não-vivos	interação de base ecológica com um meio “inerte”	Ro₁ ↔ M (Re)
Rl	interativa	sistemas ontogênicos	interação de base lingüística com Ro ₂ (co-ontogenia; linguagem)	Ro₁ ↔ Ro₂ (Rl)
	não-interativa	-	correlações lingüísticas internas (linguagem; modo de cognição de Ro)	Ro (Rl)

Quadro 1 - tipos de sub-sistemas de relações e suas sub-divisões internas

Voltando ao caso da Figura 2a - Ro (Re) - podemos perguntar o porquê da impossibilidade de um sub-sistema Re não-compartilhado no modelo aqui proposto. No presente modelo, esse tipo de relação não é possível, pois apenas os sub-sistemas ontogênicos e lingüísticos descrevem correlações internas: o primeiro é necessariamente assim, pois refere-se aos processos da dinâmica fisiológica, e, o segundo, como conservação do modo de cognição de Ro. Dois casos poderiam sugerir uma “correlação ecológica interna”: a) “operações mentais” (em que um objeto é percebido mas não está em interação efetiva com o organismo); e b) a auto-referência, ou seja, o apontar do organismo para elementos constitutivos do próprio organismo (p. ex., um membro ou um órgão, em um animal).

No primeiro caso, a operação é idêntica às correlações lingüísticas internas, e, portanto, pode ser notada como **Ro (Rl)**. No segundo caso, teríamos que reconhecer a interação entre dois tipos de indivíduos: um “indivíduo cognitivo” e suas partes constitutivas, ou um “indivíduo fisiológico”. Uma divisão assim foge totalmente ao propósito do presente modelo,

que não parte da distinção entre mente e corpo, mas da distinção entre um sistema dinâmico que envolve apenas o organismo (a fisiologia) e aquele que envolve o organismo e um ou mais interactantes. Correlações lingüísticas internas só aparentemente são exceção a essa dicotomia básica, pois, nessa operação, é *conservado* um modo de cognição, e portanto, um sistema abrangente que envolve o organismo e o seu meio circundante. A conservação do modo de cognição é um processo histórico em que se observa o estabelecimento de relações lingüísticas e ecológicas semelhantes em dois momentos. De fato, os percursos ontogênico e co-ontogênicos podem mudar esse sub-sistema, e o organismo irá fazer novas distinções no tempo 2. Assim, um suposto processo ecológico auto-referencial deverá ser tratado no presente modelo como **Ro ↔ M (Re)**, em que o organismo como uma totalidade (Ro) interage em relação ecológica com uma de suas partes (M), sendo essa operação, como qualquer operação comportamental, o resultado da operação de distinção do observador, que pode ser o próprio organismo. Devemos lembrar, contudo, que toda distinção feita por um organismo tem a ver com seu modo de cognição, ou **Ro (RI)**. O modo de cognição só é “interno” no sentido em que é modificado continuamente mesmo sem a participação de outro sistema interactante, mas, efetivamente, é continuamente modificado pelas interações com outros sistemas interactantes, o que acontece todo o tempo na ontogenia de qualquer organismo.

Apenas o sub-sistema de relações ontogênicas é sempre é interativo e *nunca* envolve qualquer outro sistema na interação, ou seja, trata-se de um sub-sistema de correlações internas por definição. RI difere dos dois outros sub-sistemas pelo fato de ser facultativamente interativo, dependendo, para isso, da presença de um segundo sistema ontogênico no processo. RI difere especificamente de Re em que *nunca* pode ser compartilhado por um sistema não-ontogênico, e assemelha-se especificamente a Ro por ser passível de descrição enquanto um sub-sistema de correlações internas. Concluindo, para a notação do organismo do ponto de vista de seus espaços relacionais, não falo de *interações* ontogênicas, ecológicas

ou lingüísticas, mas *relações*, que podem ser interativas (sempre para Re e Ro, e em algumas situações para Rl), ou não-interativas (para as demais situações de Rl). No presente modelo, o fato de uma relação lingüística ou ecológica ser interativa não nos diz nada sobre haver uma “apropriação empírica”, pelo organismo, do sistema com que um organismo interage, do mesmo modo que uma correlação lingüística interna não aponta para nenhuma “linguagem mental” pelo fato de não haver outro sistema interactante. Ocorre apenas que nos primeiros casos estamos descrevendo todo o sistema co-ontogênico ($Ro_1 + Ro_2$) ou organismo-meio ($Ro_1 + M$), e, no segundo caso, apenas o sistema ontogênico, Ro, é considerado.

Uma ilustração desses conceitos é uma fábrica totalmente automatizada onde um computador tem um *timer* que, em determinado momento, dispara um sistema remoto que aciona autômatos que operam máquinas envolvidas na fabricação das peças do mesmo computador. Tal circularidade sugere uma miríade de relações comunicativas entre esses mecanismos, de processos de *feedback* e auto-alimentação (Weaver and Shannon, 1949; Bateson, 1974). Mas nos termos do presente modelo não haverá um só sub-sistema de relações em operação enquanto não entrar em cena algum Ro: um funcionário limpando a máquina, um programador alimentando os dados, uma criança usando o computador, um cão marcando território na CPU, formigas, musgo, fungo e bactérias criando um ecossistema em meio aos aparelhos. Somente em interação com um Ro (p. ex., a formiga) qualquer daqueles sistemas não-vivos irá partilhar um sub-sistema de relações ecológicas, fazendo isso em sua totalidade. Já a formiga terá seus outros sub-sistemas afetados a partir da relação estabelecida com o máquina, e por isso tanto o seu sub-sistema Ro quanto o Rl irão operar de uma maneira coerente com essa história de interações, *mesmo ao cessar a interação com o computador*.

A efetivação de um sub-sistema Rl ou Re é condição necessária para o estabelecimento de *co-ontogênias*, ou seja, apenas compartilhando Rl ou Re dois organismos terão suas histórias ontogênicas mutuamente perturbadas. Dizendo de outro modo, Rl e Re são *relações*

co-ontogênicas, efetivas ou potenciais. O critério para a consideração de uma relação co-ontogênica como lingüística ou ecológica depende da história de relações, nos níveis filo ou ontogenético. O relacionamento entre um humano individual e um cão individual, seria, *tudo o mais sendo invariável*, primariamente lingüístico em relação ao táxon Mammalia ou primariamente ecológico do ponto de vista dos respectivos taxa específicos (ambos níveis filogenéticos, ou a história de conservação e mudança de modos de vida nas respectivas linhagens). No entanto, como tudo o mais é variável, uma história de relações entre um determinado humano e um determinado cão podem estabelecer uma relação de tipo primariamente lingüística pela recursão co-ontogênica (nível histórico ontogenético):

$$\mathbf{Ro}_{\text{cão1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{humano2}} (\mathbf{Rl}_{\text{Mammalia}})$$

$$\mathbf{Ro}_{\text{cão1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{humano2}} (\mathbf{Re}_{\text{C. lupus+H. sapiens}})$$

ou

$$\text{história de interações recursivas} = \mathbf{Ro}_{\text{cão1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{humano2}} (\mathbf{Rl})$$

Outra situação modificadora (ou conservadora) do tipo de relação co-ontogênica é a história de interações particulares de cada organismo interactante. Por exemplo, no contexto da longa história de interações entre humanos e cães (cerca de 12.000 anos no registro arqueológico; Jones, Martin and Pilbeam, 1992) determinado cão e determinado humano podem, em cada uma de suas respectivas interações particulares, modificar os seus sistemas de relações de modo que, quando chegarem a estabelecer uma relação co-ontogênica entre si, essa poderá ser primariamente lingüística. De outro lado, um relacionamento ecológico intenso ou recorrente permite que taxa diferentes ampliem seus domínios lingüísticos específicos para uma nova ordem de relacionamento lingüístico, pertinente às relações inter-específicas historicamente estabelecidas, casos que serão melhor detalhados na parte 6.3.

6.3 Os sub-sistemas de relações

6.3.1 Relações ontogênicas

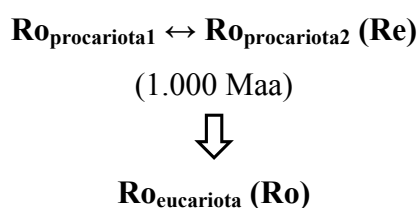
Todo organismo, seja ele uma única célula anucleada de vida livre, uma forma unicelular eucariótica ou um ser que apresenta uma estrutura multicelular em uma ou mais fases de seu ciclo vital (como é o caso de plantas, fungos, animais e vários outros grupos), mantém sua integridade estrutural desde seu surgimento como uma unidade identificável até sua extinção individual ou, alternativamente, sofre uma fratura em dois ou mais indivíduos de vida livre (reprodução). A integridade do organismo, ou a percepção que temos do organismo como um indivíduo, distinto do entorno, é mantida: a) através de uma incessante interação entre seus elementos constitutivos, com conseqüente modificação estrutural a cada momento; e b) através de suas interações com o entorno - também incessantes - seja este um outro organismo ou um meio não-vivo. À totalidade do percurso histórico em que se realizam esses dois processos orgânicos dá-se o nome de *ontogenia*, termo cunhado pelo evolucionista alemão Ernst Haeckel, e utilizado em seu *Generelle morphologie*, de 1866 (Gould, 1977).

No presente trabalho, utilizo dois termos distintos, mas intimamente relacionados, e é preciso portanto enfatizar onde esses termos se distinguem e quais os seus pontos de contato. *Sistema ontogênico* faz referência à totalidade dos sub-sistemas relacionais do organismo, e, portanto, é um termo coincidente com a própria individualidade orgânica, embora enfatizando o seu tratamento como um sistema de relações, e, não, os elementos constitutivos de sua individualidade. As *relações ontogênicas* compõe o sub-sistema do organismo que faz referência apenas àqueles processos interacionais que se dão *entre os elementos constitutivos do organismo*, sejam eles quais forem. Uma crítica possível à minha terminologia é o fato de eu utilizar um termo que diz respeito à história do organismo individual para qualificar as

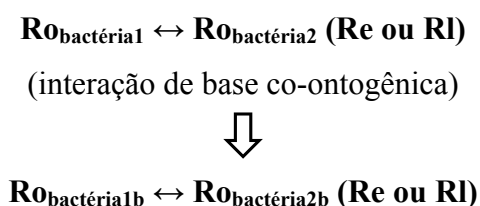
relações entre os elementos constitutivos desse indivíduo. Minha defesa é que, ainda que a diferenciação do organismo de seu entorno dependa de discriminá-lo como um todo, a integridade do organismo é assegurada pela ocorrência permanente de suas correlações internas, e, portanto, “ontogenia”, o percurso histórico individual desse sistema considerado em sua totalidade, é, no presente modelo, qualificativo das correlações internas, interacionais, que atuam no organismo em todo o percurso individual.

Ainda que **sistema ontogênico** e **sub-sistema de relações ontogênicas** façam referência a processos distintos (em *níveis* diferentes), utilizo a mesma notação linear para ambos - **Ro** - pois a totalidade das relações estabelecidas coincide com as mudanças estruturais específicas que definem esse organismo como um sistema individual. Na notação linear, um e outro processo distinguem-se pela presença do termo respectivamente fora ou dentro dos parênteses. Ro fora dos parênteses faz referência a um ou mais - Ro₁, Ro₂, Ro_n... - sistemas de relações considerados. Se apenas um Ro é considerado, trata-se do processo de correlações internas, e se essas correlações forem de base ontogênica, o sub-sistema de relações específicas considerado será descrito como Ro *dentro* dos parênteses, ou seja, **Ro (Ro)**.

Um exemplo de sub-sistema de relações ontogênicas bastante conservador em milhões de linhagens de seres vivos é o núcleo da célula eucariota. Segundo Lynn Margulis (p. ex., Margulis and Sagan, 2002) esse sub-sistema surgiu historicamente de uma interação simbiótica recorrente de base ecológica (Re) entre dois ou mais organismos anucleados. Um caso de transformação evolutiva no sistema de relações: do compartilhamento de um sub-sistema co-ontogênico para um sub-sistema de correlações internas, ou ontogênicas.



Outra característica do sub-sistema de relações ontogênicas é a impossibilidade de partilhamento desse sub-sistema com qualquer outro interactante, vivo ou não-vivo. Vimos, na história simbiótica de Lynn Margulis, que um sistema de relação partilhado entre dois organismos transformou-se, no tempo evolutivo, em um sub-sistema de relações ontogênicas, o que significa que, no tempo 2, o novo sub-sistema não pode ser mais partilhado. O mesmo pode ocorrer no tempo ontogenético. Bactérias podem trocar material genético horizontalmente, sem que essa atividade esteja envolvida diretamente na reprodução (Margulis and Schwartz, 2001). Como o material genético faz parte do sub-sistema de relações ontogênicas de cada organismo, a passagem dos genes para um segundo organismo configura, no tempo ontogenético, uma relação co-ontogênica (de base lingüística ou ecológica) com posterior modificação do sub-sistema de relações ontogênicas.



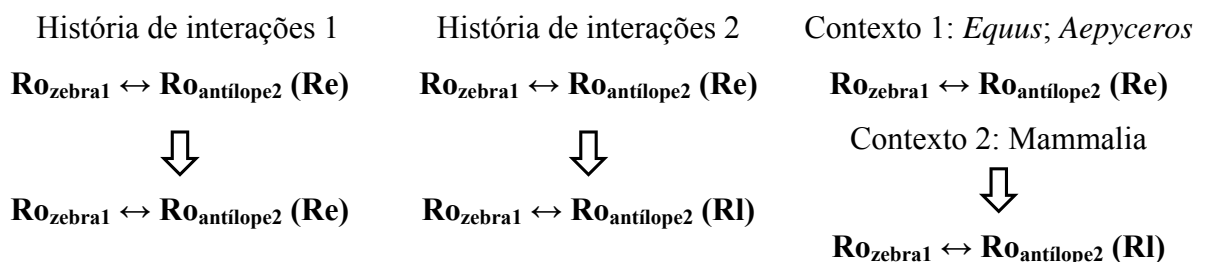
O fenômeno da *reprodução* é a fratura de uma unidade ontogênica em duas ou mais unidades, com ou sem recombinação genética, ou seja, ou gerada pela dinâmica interna do organismo ou por uma relação co-ontogênica (por exemplo, nos organismos sexuais, dois Ro distintos podem contribuir com material genético para a constituição da nova - ou novas - unidades) mas sempre *conservando o partilhamento do sub-sistema de relações lingüísticas*.

Como as relações ontogênicas não podem ser partilhadas e cada Ro é único, o fenômeno da *evolução* não pode ser causado por uma mudança em Ro, isto é, só uma mudança em RI ou Re (i. e., o comportamento) podem gerar uma fratura populacional que irá conseqüentemente modificar os Ro na nova, ou novas, populações.

6.3.2 Relações co-ontogênicas I: ecologia

Ecologia é outro termo cunhado por Haeckel, para se referir ao estudo das relações do organismo com o meio, a “economia da natureza” de Darwin (1859). Aqui utilizo relações ecológicas para me referir às interações não-lingüísticas estabelecidas com um segundo sistema. Podemos dizer que esse é o modo de interação típico com o meio, pois em toda a sua ontogenia o organismo estará, incessantemente, mantendo alguma interação de base ecológica. Toda interação com objetos não-vivos é ecológica, ao passo que a decisão se uma relação co-ontogênica é ecológica ou lingüística depende do contexto de observação e da história de relações, no nível filo ou ontogenético. O sub-sistema de relações ecológicas, quando compartilhado em uma interação co-ontogênica, implica uma história de modificações congruentes entre os organismos envolvidos, que pode se ou não se conservar ontogenética e filogeneticamente. Em ambos os casos, o sistema pode mudar para uma interação de base lingüística (ou mesmo para uma correlação interna, ontogênica; ver parte 6.3.1), seja em função da história de interações (mantendo-se invariável o contexto de observação) ou pela utilização de um novo contexto de observação.

Uma cena da savana africana que vemos comumente em documentários é uma comunidade de grandes herbívoros (como zebras e antílopes) utilizando um mesmo espaço ecológico. As relações ecológicas entre espécies distintas podem se conservar ou mudar, dependendo da história de interações e de mantermos ou não um contexto de observação.

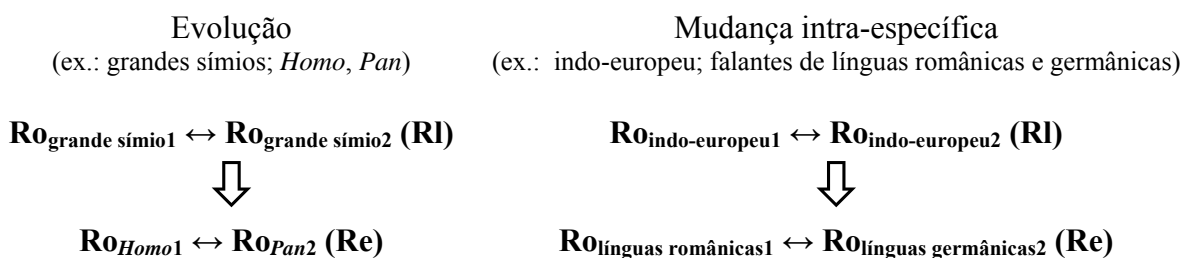


Mantendo o contexto de zebras e antílopes como classes distintas, na História de interações 1 do exemplo acima, os organismos seguem partilhando Re, e, na História de interações 2, observam-se novos tipos de relações recursivas entre zebras e antílopes (ou entre uma zebra e um antílope individuais) que podemos apontar como Rl. Outro exemplo potencial de mudança de sub-sistema em um mesmo contexto é a relação entre o *Ceratogymna elata* e o *Cercopithecus diana* (Rainey, Zuberbühler and Slater, 2004; ver parte 5.2.3 deste trabalho). Não sugiro que indivíduos dessas espécies mantenham interações de base lingüística, mas a utilização de elementos de Rl dos *C. diana* na co-ontogenia dos *C. elata* demonstra o estabelecimento de um novo nível de compartilhamento de Re entre as espécies que pode gerar uma mudança de sub-sistema. Nos dois casos, mudando o contexto de observação (p. ex., *C. elata* e *C. diana* como vertebrados terrestres; zebras e antílopes como mamíferos) aspectos do modo de vida, conservados na filogenia, passam a ser partilhados como Rl.

Os 12 mil anos de interações recorrentes entre os cães e nós (ver parte 6.2) demonstra a importância do contexto de observação filogênica, ao lado da co-ontogenia. É provável que não apenas a linhagem mamífera partilhada, mas também aspectos particulares dos respectivos clados (como o modo de interação social) tenham tido papéis importantes na conservação dessa história de relações. Durante 26 anos, o geneticista russo Dmitri Belyaev domesticou raposas cinzentas (*Vulpes vulpes*), parentes próximas do *C. lupus*. O autor propunha que as mudanças morfológicas ocorridas nos animais domésticos são resultado de um único traço comportamental, a “afeição por humanos” (Trut, 1999). 40 anos depois, as novas gerações de raposas confirmam algumas dessas predições, apresentando traços morfológicos típicos de cães domésticos. Mas é na interação com o *H. sapiens* (o evento “causal” de Belyaev) que esses seres demonstram a mudança mais notável: a partir de um Re partilhado e recorrente, o aumento de pontos nodais - de “nós” - de seu modo de vida com o modo de vida de outra espécie, ou seja, o compartilhamento de Rl com cuidadores humanos.

Com base nos exemplos acima - em que mudanças nas interações ou no contexto de investigação levam à reanálise de Re como RI - não devemos concluir que Re seja “anterior”, ou “cognitivamente inferior” a RI, sob qualquer aspecto. Primeiro, as relações ecológicas constituem a maior parte do entorno de um organismo individual, a todo momento, em uma observação. Quando falamos do comportamento ou da cognição de um organismo, ou seja, do sistema de regularidades comportamentais que descrevemos ao observar um *organismo em seu meio*, a maior parte do tempo estamos nos referindo a Re. A única exceção é quando descrevemos esse meio interactante como um objeto vivo partilhando RI, e, mesmo nesse caso, os meios utilizados na interação de base lingüística (sons, gestos, cores, cheiros, para animais, como nós) mantém com os respectivos interactantes relações de base ecológica.

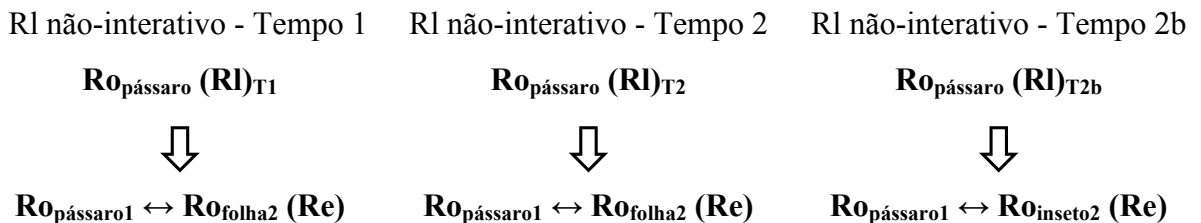
Por fim, não apenas Re pode vir a se tornar RI, mas o oposto também é verdadeiro. *Evolução* é igual à transformação de interações de base lingüística (entre organismos de uma população) em interações de base ecológica, após uma fratura na população. No nível intra-específico, a história da diversidade lingüística humana ilustra o mesmo processo. Segundo os comparatistas, uma ou mais populações localizadas no Cáucaso ou na Ásia Central (Cavalli-Sforza, 2000) partilhavam um mesmo RI (o “indo-europeu”), mas fraturas nas populações originaram sistemas co-ontogênicos distintos, gerando um partilhamento de Re entre as novas populações. A correspondência notada por Cavalli-Sforza de variação *genética* entre essas mesmas populações ilustra, adicionalmente, e corroborando meu modelo, a mudança de Ro *derivada de uma mudança da base das interações co-ontogênicas* (e não o contrário).



6.3.3 Relações co-ontogênicas II: linguagem

Como na parte 6.3.2, meu foco aqui é o sub-sistema de relações lingüísticas na perspectiva das *relações co-ontogênicas*, mas é necessário comentar as correlações internas de base lingüística. O modo de cognição de um organismo depende das - e é igual às - distinções que um organismo faz durante todo o seu percurso ontogênico. Como o organismo não cessa de realizar tais distinções, a qualquer momento ele estará operando em um domínio lingüístico, mesmo na ausência de um organismo interactante. É essa operação do sub-sistema não compartilhado de relações lingüísticas que permite a um organismo conservar ou modificar suas relações ecológicas (essas, também, contínuas, mas pela razão diferente que *sempre* haverá um meio com que o organismo irá interagir).

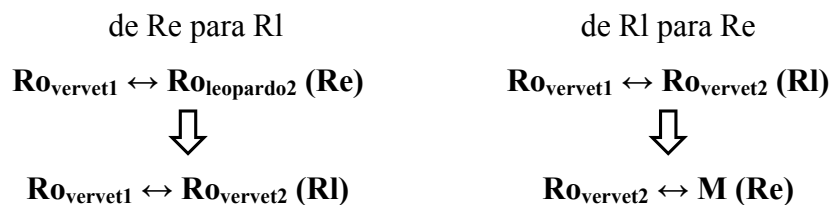
O exemplo de Terrence Deacon (1998) de relação icônica por não-distinção (o pássaro *não* vendo o inseto sobre a folha; parte 4.4 deste trabalho) traduz-se, no presente modelo, na conservação das relações ecológicas do organismo pela operação *necessariamente contínua* e *contingencialmente conservadora* do sub-sistema de relações lingüísticas. Contudo, qualquer mudança nas correlações lingüísticas internas no tempo (porque o pássaro está mais atento, porque está com fome, por experiências ecológicas passadas) irá mudar também Re, e o inseto irá “surgir” (ser percebido, distinguido) no modo de cognição do pássaro.



O sub-sistema de relações lingüísticas “típico”, no entanto, é o RI interativo, em que dois ou mais organismos partilham esse sub-sistema. Digo típico pois é na descrição desse RI interativo que tradicionalmente atribuímos, ou deixamos de atribuir, linguagem a um organismo. Essa atribuição de um traço lingüístico, na perspectiva do modelo aqui proposto, é inadequada, pois se estamos descrevendo um sistema co-ontogênico, não é possível envolver a fisiologia orgânica no processo, pois esta, referindo-se apenas a Ro, é, por definição, não-compartilhada. Se, por outro lado, estamos no referindo à linguagem como *RI não-interativo*, deveríamos, na investigação, olhar para as coerências comportamentais do organismo no tempo, e, não, para sua interação co-ontogênica. Se o investigador pergunta - digamos - a Kanzi, “qual o nome deste objeto que nós dois estamos vendo?”, e a resposta é satisfatória para o investigador, segue que: Ro₁ (Kanzi) e Ro₂ (o investigador) estão partilhando RI; Ro₁ e Ro₂ possuem Re semelhantes (apontam, vêm, descrevem ou distinguem “o mesmo” objeto) e os dois Ro são modificados na co-ontogenia. Se o experimento é “replicado”, isso é evidência, no tempo, de uma conservação de RI não-interativo em Ro₁.

Como fazem vários outros autores escrevendo sobre o assunto (p. ex., Bickerton, 1992; Dunbar, 1998) vou utilizar os chamados de alerta dos macacos vervet (Seyfarth and Cheney, 1997) para defender meu próprio modelo e ilustrar a participação inter-dependente de Ro, Re e RI em uma descrição de um fenômeno de base lingüística. A investigação dos chamados de alerta vervet demonstrou ao menos duas correspondências: entre um predador (por exemplo, o leopardo) e um determinado som (que vou chamar de x); e entre esse som (x) e um determinado comportamento (subir na árvore). É comumente dito (p. ex, Deacon, 1998) que há uma *ligação referencial* entre x e leopardo. Como subir em árvore, em relação ao leopardo, é um comportamento adequado à sobrevivência, diz-se que há uma representação do ambiente (leopardo) na cognição de cada vervet individual (Bickerton, 1992), e, portanto, o próprio chamado de alerta seria diferencialmente adaptativo.

Se deixarmos de lado por um instante os sinais emitidos, e concentrarmos-nos na relação inter-orgânica, ou seja, se aplicarmos o modelo aqui proposto, não é necessário postular uma representação mental. Podemos começar a aplicação do modelo em quaisquer dos sub-sistemas de relação envolvidos, mas, arbitrariamente, vou começar por Re. **1)** Um vervet (Ro_1) mantém com um leopardo (Ro_2) uma interação de base ecológica. Nessa interação, irão se modificar os outros sub-sistemas de Ro_1 (e do leopardo, mas aqui interessa tratar do que acontece apenas com o vervet). **2)** Uma consequência dessa história de interações é o comportamento de Ro_1 de “subir na árvore”. **3)** Com Ro e Rl modificados, o vervet (Ro_1) irá estabelecer com outro vervet (Ro_2) uma interação de base lingüística. Nessa interação, irão se modificar os outros sub-sistemas de relação de Ro_2 . **4)** Uma consequência dessa história de interações é o comportamento do Ro_2 -vervet de “subir na árvore” (M).



Em todas essas interações, cumpre notar que o sub-sistema Ro de cada organismo interactante (inclusive do leopardo), está se modificando de modo coerente com a história de interações. Apesar disso, os sub-sistemas ontogênicos continuam *não-partilhados*, e, portanto, o processo de co-adaptação dos interactantes não pode estar localizado nos sistemas ontogênicos particulares envolvidos. Como dizem Cheney, Seyfarth and Maley (1980) em seu artigo seminal, os filhotes vervet dão alarmes de leopardo para vários mamíferos, e a “classificação de predadores é aprimorada com a idade e a experiência”. Esse aprimoramento na experiência significa, no modelo aqui proposto, a modificação dos sub-sistemas Ro e Re dos filhotes em coerência com as *interações de base lingüística* na rede de relações vervet.

6.4 Relações particulares de grandes símios

6.4.1 Observação de uma família de chimpanzés (*Pan troglodytes*) em cativeiro na Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte

A pesquisa de campo “Observação de uma família de chimpanzés (*Pan troglodytes*) em cativeiro na Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte” foi realizada durante o período de meu doutoramento, de abril de 2002 a setembro de 2003, através de contrato firmado com a Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte (de agora em diante FZB) e apoio da Faculdade de Letras da UFMG. Colaboraram ainda na pesquisa a escola Skydive Geraes Pára-quedismo e o empresário Valter Rodrigues na disponibilização de material videográfico, Tábata Vianna como assistente de pesquisa, e Ike Vianna e Fet Saliba como fotógrafos. Salvo indicação contrária, as citações a seguir referem-se à transcrição do bloco de anotações (TBA) realizadas entre abril e outubro de 2002, e ao relatório de atividades da pesquisa (RAP), entregue à FZB e ao Programa de Pós-graduação em Linguística da UFMG em abril de 2003¹⁴³. Tanto RAP quanto TBA estão disponíveis no site deste trabalho (parte 3, referente à pesquisa realizada na FZB), no endereço <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>.

Os sujeitos de observação eram quatro chimpanzés (*P. troglodytes*) em cativeiro: Ágda, 37 anos no início da pesquisa, Dorotéia, 21, Serafim, 14, e Lunga, 5,5 meses. Dorotéia é filha de Ágda, Lunga filho de Ágda e de Serafim, e Serafim juntou-se ao grupo apenas em 2000, vindo de um grupo maior (10 indivíduos) no zoo de Barcelona. Dorotéia nasceu na FZB (TBA). A escolha de chimpanzés como sujeitos da investigação já se justificava por alguns dos temas abordados neste trabalho, como o contexto filogenético (proximidade evolutiva com os sujeitos lingüísticos tradicionais, ou seja, nós), “a existência da uma literatura

¹⁴³ Após essa data foi acordada com a FZB e o Programa de Pós-graduação a prorrogação do prazo de término da pesquisa para setembro de 2003, restrita à coleta de dados por gravação em vídeo. Em RAP e TBA, o presente trabalho tinha o título provisório “Co-ontogenia: uma perspectiva biológica em linguagem”.

significativa sobre estudos de linguagem envolvendo essa espécie”, e “a disponibilidade de presença de uma pequena família de chimpanzés no zoológico de Belo Horizonte (...) contando inclusive com um filhote, na época com apenas 5 meses de idade” (RAP). Essa justificativa pela presença de um sujeito infantil refletia minha conceituação de ontogenia como o desenvolvimento progressivo de um organismo incipiente, e da aquisição lingüística como dependente de um “período crítico” (cf. Lenneberg, 1967), conceitos que já havia abandonado antes do término da pesquisa na FZB (mas ainda constam do relatório de abril/2003).

A pesquisa teve um caráter observacional, não-invasiva e não-experimental, e apresentava diretrizes para a observação das interações entre os chimpanzés, incluindo tabelas para registro das “interações sociais” (como as interações diádicas e dinâmicas interacionais de todos o grupo), “interações versus sinalizações”, “sinalizações” e “ontogenia de Lunga”. Por exemplo, em uma das tabelas de interação social, cada linha referia-se à relação de determinados sujeitos, como A>(<)D; S; L; DS; DL; SL; DSL, significando um comportamento de Ágda dirigido a Serafim ou à díade Dorotéia+Lunga, e assim por diante, ou um comportamento dos demais dirigido a Ágda. Cada coluna dessa tabela específica refere-se a um contexto de interação, como cooperação, conflito, sexo e assim por diante.

A pesquisa pode ser dividida em dois momentos: as anotações de observações realizadas de abril a outubro de 2002 e as gravações em vídeos realizadas de maio a setembro de 2003, e vou portanto referir-me aqui a esses dois momentos como 2002 e 2003. Em 2002, um ou dois observadores anotavam independentemente os comportamentos interacionais observados, utilizando as tabelas acima descritas como parâmetro observacional. Para o registro das observações foram desenvolvidos um mapa esquemático do recinto dos chimpanzés e uma tabela de códigos referente a cada indivíduo, tipo e direção da sinalização, contexto interacional e local ou ponto de referência da interação (por exemplo, L referia-se a

Lunga, voc a vocalização, D>S a Dorotéia sinalizando para Serafim, coop a cooperação, s3 um setor do recinto e a3 uma árvore nesse setor; ver TBA). Em 2003 foram realizadas gravações em vídeo, de até duas horas, 3 vezes por semana. Eu ainda não conhecia os procedimento de atenção focal (acompanhar cada sujeito individualmente durante 5 minutos) e tinha pouca experiência de gravação, e portanto a maioria das gravações é entremeada por mudanças confusas de plano, movimentação e trepidação da câmara, atenção difusa e outros problemas técnicos, inclusive de manipulação do equipamento. O material gravado, ainda assim, possibilitou uma observação dos processos interacionais de modo mais detalhado ou mais eficiente que através da leitura dos blocos de anotação utilizados em 2002.

Apesar das tabelas de interação, sinalização e “ontogenia de Lunga” (nunca utilizadas, no decorrer da pesquisa, como um sistema de coleta de dados, mas uma direção de atenção, tanto nas anotações quanto nas gravações em vídeo), o objetivo principal da pesquisa não era coletar dados, mas a minha familiarização com a observação de chimpanzés e outros primatas não-humanos, para o que nunca tive treinamento formal. A pesquisa no FZB foi instrumental não apenas para essa familiarização (ver RAP), mas como um tipo de “credencial de pesquisador”, que mais tarde iria facilitar meu envolvimento em investigações com grandes símios realizadas no Centro de Pesquisas Primatológicas Wolfgang Köhler, em Leipzig. Apesar da informalidade da pesquisa quando da coleta de dados, alguns processos observados na FZB merecem ser relatados e são analisáveis à luz do presente trabalho.

a) Dinâmica de relações do grupo

Foi possível observar uma mudança sistêmica nas relações entre Ágda, Serafim, Dorotéia e Lunga, o pequeno grupo cativo na FZB, nos cerca de 17 meses de duração da pesquisa. É claro que Lunga, com 5,5 meses no início da pesquisa, e 1,5 ano no final, mudava mais perceptivelmente seu modo de relação com os demais membros do grupo, inclusive em função do seu desenvolvimento motor. Mas os processos históricos ontogênicos e co-

ontogênicos eram a realidade de todos os quatro indivíduos, e todos importantes na dinâmica de conservação e mudança no grupo. Nas observações iniciais, o grupo estava cindido entre Ágda (A), Dorotéia (D) e Lunga (L) de um lado, e Serafim (S), de outro. A mantinha uma posição central no grupo principal, bem como um papel importante no isolamento de S, posição tradicionalmente descrita em primatologia como dominância (de Waal, 1986). Na tríade A-D-S, no entanto, as duas inter-relações mais evidentes eram D-L e D-A, e não, A-L. Ou seja, apesar de Ágda ser mãe de Lunga, era Dorotéia que prevalecia nas interações com o bebê, tanto nas brincadeiras quanto em cuidados de todo do tipo¹⁴⁴, à exceção da amamentação. Em relação a A, também era D que prevalecia na maioria dos processos interacionais, e também com S, quando havia algum. Concluindo, apesar do conceito tradicional de dominância dever, nas observações de 2002, ser aplicado a A, D era o elemento central dos processos interacionais no grupo A-D-L, e mesmo no grupo como um todo (TBA).

Essa posição central de D foi confirmada nas gravações em vídeo em 2003. Em termos do conceito de dominância, a “posição alfa” foi passada a S, que passou a interagir sistematicamente com o grupo todo, e em especial com D. É também possível avaliar melhor o papel da ontogenia de Lunga na dinâmica do grupo. D teve um papel importante na aceitação de S no grupo, através de sua receptividade sexual. Mas a relação S-L teve um papel ainda mais fundamental. Nas descrições de 2002 uma constante na relação S-L era: L costumava aproximar-se de S (por curiosidade infantil ou qualquer outro motivo), e D e A, (geralmente uma iniciativa de A) hostilizavam S, como se S fosse oferecer algum risco ao bebê (é preciso dizer que L era sempre o “culpado” dessa aproximação, nunca S; ver TBA).

Em 2003 (mas já com indicações de mudança em TBA), a aproximação de S com o grupo A-D-L foi sedimentada pela relação S-L além da intensificação nas interações D-S (muitas vezes sexualmente motivada). A e D passaram a aceitar S no grupo ao aceitar a

¹⁴⁴ D e L partilhavam um sinal comum para chamar um ao outro para brincar. Fotos do “sinal de brincar” (como o chamamos na TBA) e outras cenas interacionais entre D e L encontram-se na parte 3 do site deste trabalho, <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>.

relação de S-L. Um trecho de vídeo da nova relação estabelecida entre S e L está disponível no site deste trabalho no endereço <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>, parte 3. O trecho mostra dois momentos em que L, e, depois, S, tomam a iniciativa de coordenar suas ações em co-ontogenia, e pode ser comparado aos exemplos de aproximações S-L frustradas em 2002, na TBA. Outra característica dessa nova dinâmica de grupo foi uma aproximação maior entre Ágda e o filhote, já que D, interessada em sua nova relação com S, passava menos tempo com L. Nos quadros 2, 3 e 4, abaixo, apresento as notações lineares dos processos de conservação e mudança co-ontogênicas nas 6 díades do grupo de chimpanzés cativos na FZB de 2002 a 2003. Os quadros 2 e 3 apontam para uma variação interacional mais “rica” em D, sugerindo uma posição mais central desse organismo na dinâmica do grupo como um todo.

ano	A-D	A-L
2002	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (RI)	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (Re)
2003	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (RI)	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (RI)

Quadro 2: relações de Ágda - Apesar da mudança sistêmica das relações no grupo, A conserva um partilhamento de RI com D, mas muda suas relações com L

ano	D-S	D-L
2002	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (Re)	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (RI)
2003	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (RI)	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (Re)

Quadro 3: relações de Dorotéia - D passa a partilhar novas relações de base lingüística com S, ao mesmo tempo em que “perde” um partilhamento de RI com L

ano	S-A	S-L
2002	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD}$ (Re)	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (Re)
2003	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD2}$ (RI)	$R_{oA1} \leftrightarrow R_{oD1}$ (RI)

Quadro 4: relações de Serafim - graças à sua integração ao grupo na ontogenia, S passa a partilhar novas relações de base lingüística tanto com A quanto com L (e também com D; ver Quadro 3)

b) Sinal de chamar

(vídeo disponível no site <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>, parte 3)

Com relação à sinalização, um dado revelador da pesquisa na FZB foi o processo histórico, co-ontogênico, de uma *mudança funcional com conservação da forma* de um sinal utilizado na interação D-A. Na pesquisa de 2002, foram constatados todos os três passos dessa mudança funcional (ainda que, na época, não fosse possível determinar sua importância; cf. TBA). Todos os membros do grupo bebiam água em um laguinho (“lg”, na tabela de convenções, em TBA) de cerca de 1x1m localizado no interior recinto. O modo de beber de A e D era característico, o tronco inclinado apoiando os braços bem abertos na beirada. Em TBA consta, inclusive, L aprendendo a beber água dessa maneira, instruído por D (L às vezes desistia de tentar essa posição e utilizava, como fazia A algumas vezes, um recipiente, como um copo de plástico ou uma lata de refrigerante, para colher água).

Posteriormente, foi observado o “sinal de água” (como o chamamos na transcrição das observações), ou “chamado para o laguinho”. Toda vez que D queria chamar A para lg, abaixava a parte anterior do corpo em na direção do lago, com os braços abertos, exatamente como fazia quando estava bebendo água. Posteriormente foi registrado um desenvolvimento ainda mais curioso do “sinal de água”. D passou a utilizar essa mesma postura corporal para motivar A a segui-la *em qualquer direção*, ou seja, para *chamar A*, fazendo o “sinal de água” (agora, mais propriamente, denominado “sinal de chamar”) na direção desejada. Na evolução do sinal, temos portanto: a) D e A assumem uma postura corporal *em lg*; b) D utiliza essa postura em sua co-ontogenia com A como sinal *para lg*; c) e, finalmente, D aproveita uma função comunicativa desse sinal generalizando seu uso em um contexto mais amplo:

Momento 1 - história de Re semelhantes: $\mathbf{R}_{0D} \leftrightarrow \mathbf{M}_{lg}(\mathbf{Re}); \mathbf{R}_{0A} \leftrightarrow \mathbf{M}_{lg}(\mathbf{Re})$

Momento 2 - utilização de Re em R_{l1} : $\mathbf{R}_{0D1} \leftrightarrow \mathbf{R}_{0A2}(\mathbf{R}_{l1 < Re})$

Momento 3 - utilização de R_{l1} em R_{l2} : $\mathbf{R}_{0D1} \leftrightarrow \mathbf{R}_{0A2}(\mathbf{R}_{l2 < R_{l1}})$

Na notação acima, note-se que, no “Momento 1”, há uma relação ecológica com o meio inerte lg (\mathbf{Mlg}) semelhante, mas não, compartilhada, em D e A, o que configura um domínio de ações semelhante em A e D. No “Momento 2”, as propriedades formais idênticas daquele domínio de ações (originalmente, um \mathbf{Re}), possibilita sua utilização no partilhamento do sub-sistema de relações lingüísticas ($\mathbf{RI}_{1<\mathbf{Re}}$). No “Momento 3”, o novo domínio de ações (o sinal partilhado por A e D em sua co-ontogenia de base lingüística), é utilizado em novo contexto, também em co-ontogenia lingüística ($\mathbf{RI}_{2<\mathbf{RI}}$), o que, pelas características de generalização e maior flexibilidade contextual podemos chamar, tomando como modelo os processos lingüísticos humanos, de *gramaticalização* (Vianna, 2000) do “sinal de água”. O processo é melhor visualizado na figura esquemática, em que ReM é a relação ecológica com lg :

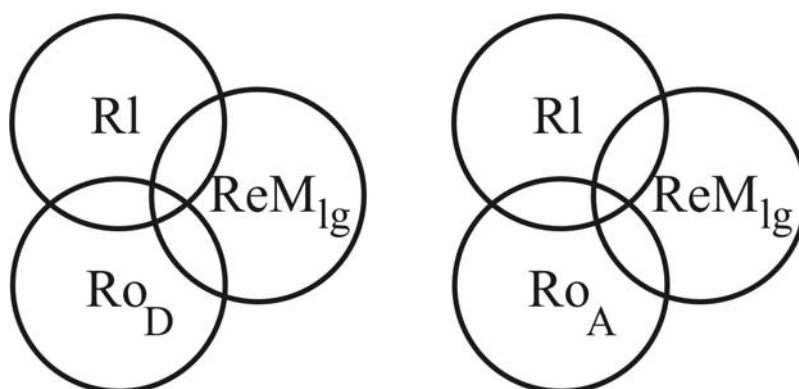


Figura 4: ReM semelhantes nos sistemas ontogênicos D e A, modificando recursivamente, e de modo coerente, os sub-sistemas ontogênico e lingüístico de D e A.

Na figura esquemática acima, é possível perceber que não é a história de interações entre D e A, mas *a semelhança de seus percursos relacionais ecológicos com um meio inerte* (\mathbf{ReM}_{lg}) que modifica o sub-sistema lingüístico de modo coerente nos dois organismos, permitindo (como foi o caso), a utilização dessa relação ecológica como um *sinal* utilizado na posterior co-ontogenia entre os dois sistemas ontogênicos. A modificação posterior, a gramaticalização do “sinal de água”, essa, sim, surgiu na co-ontogenia entre os dois organismos, posto que eles já partilhavam uma relação lingüística com a utilização do sinal.

6.4.2 Interações entre chimpanzés (*Pan troglodytes*), orangotangos (*Pongo pygmaeus*), gorilas (*Gorilla gorilla*) e humanos (*Homo sapiens*) no Centro de Pesquisas Primatológicas Wolfgang Köhler

De outubro de 2003 a julho de 2004, fui aluno visitante no Departamento de Psicologia Comparada e do Desenvolvimento do Instituto Max Planck de Antropologia Evolutiva (de agora em diante, MPI-EVA), em Leipzig, sob orientação do Prof. Michael Tomasello, diretor do departamento. Esse período compreendeu 6 meses em regime de bolsa-sanduíche financiada pela CAPES, e 3 meses com o apoio financeiro exclusivo de minha família.

Nos termos previamente acordados entre mim e o Prof. Tomasello, minha estadia no MPI-EVA seria dedicada unicamente à análise dos dados colhidos no FZB (ver parte 6.4.1). No entanto, poucos dias após minha chegada ao instituto, surgiu a oportunidade de participar como assistente em uma pesquisa realizada no Centro de Pesquisas Primatológicas Wolfgang Köhler (de agora em diante, WKPC). Como já mencionado na parte 6.4.1 essa oportunidade surgiu graças à (ou foi facilitada por) minha experiência prévia de observação e registro de interações de grandes símios em Belo Horizonte, da qual eu mantinha disponível, para apreciação do pessoal do MPI-EVA, todo o registro em vídeo de 2003.

Localizado dentro do zoo de Leipzig, e ligado ao Departamento de Psicologia do MPI-EVA, o WKPC possui recintos tanto abertos quanto aclimatizados onde vivem cativos cinco espécies de grandes símios: orangotangos (*Pongo pygmaeus*; 10 indivíduos na época de minha pesquisa), chimpanzés (*Pan troglodytes*; 20 indivíduos, 3 deles criados por cuidadores humanos) bonobos (*P. paniscus*; 4 indivíduos), uma espécie de gorila (*Gorilla gorilla*; 7 indivíduos) e uma espécie de gibão (*Hylobates lar*; 1 indivíduo). Os experimentos conduzidos no WKPC são abertos ao público, podendo ser observados pelos visitantes do zoo pelas grandes janelas de vidro das salas de experimentos.

A pesquisa de que participei na qualidade de assistente era chefiada por Daniel Hanus, coordenador do laboratório de estudos de símios do WKPC. Hanus investiga a *discriminação*

de pequenas quantidades em grandes símios (ver, p. ex., Hauser, Macneilage and Ware, 1996), ou seja, a capacidade dos grandes símios em distinguir pequenas quantidades de unidades discretas. Segundo meu acordo com Michael Tomasello e Josep Call (diretor do WKPC) eu poderia utilizar minha participação no experimento em minha própria investigação sobre processos interacionais, desde não utilizasse os dados ou os resultados da pesquisa de Hanus em minhas publicações ou comunicações. Faço, portanto, aqui, um relato muito resumido da metodologia do experimento, que não é instrumental neste trabalho.

São apresentados aos sujeitos dois recipientes com quantidades diferentes de unidades de ração (de 1 a 6 ou de 1 a 10 unidades em cada). Em uma condição do experimento - *open condition* - os recipientes são oferecidos abertos (o sujeito pode contar as unidades para escolher o recipiente), e, na outra - *closed condition* - os recipientes abertos são mostrados, depois tampados e oferecidos ao sujeito, que deve lembrar-se das diferentes quantidades mostradas. Em uma classe adicional dos testes - *dropping condition* - as unidades de ração são “pingadas” uma a uma, em um copo comprido e opaco, ou seja, os sujeitos devem contar as unidades pingadas para decidir que recipiente irão escolher. É claro, pressupõe-se nos testes que o sujeito sempre tentará escolher o recipiente com maior número de unidades de ração. Em cada sessão (de cerca de 12 testes) o experimento é videografado os resultados são anotados para posterior tabulação.

Durante os oito meses de minha participação na pesquisa, de novembro de 2003 a junho de 2004, trabalhei regularmente com 11 indivíduos do grupo de chimpanzés e com todo o grupo cativo de orangotangos e gorilas. Para minha própria investigação dos processos interacionais, utilizei as gravações em vídeo dos experimentos, que, contudo, não cobrem toda a minha experiência interacional com os sujeitos. Isso porque eu apenas preservei, em minhas cópias pessoais, o mesmo material relativo aos experimentos que era repassado a Daniel Hanus. Além de minha limitação financeira em adquirir fitas de vídeo para arquivar as quase

400 horas de trabalho no WKPC (foram cerca de 6 sessões semanais, cerca de 2 horas cada, por 8 meses) a gravação de todo o processo dificultaria o trabalho que havia me comprometido a realizar, ou seja, a pesquisa em discriminação de pequenas quantidades. Ainda assim, foi possível arquivar gravações “não-oficiais”, principalmente aquelas que registravam a habituação dos sujeitos ao experimento proposto. Meus registros em vídeo compõe um total de 40 horas de gravações. Nos relatos a seguir privilegio os casos mais relevantes de conservação e mudança dos processos interacionais na investigação.

a) Chimpanzés 1: Brent e Natascha, Pia e Fraukje

(vídeos disponíveis no site <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>, parte 4)

Mantive interações regulares com 11 chimpanzés cativos no WKPC, e, com os demais, apenas no período de habituação dos chimpanzés à pesquisa. O trabalho com os chimpanzés estendeu-se de novembro de 2003 a abril de 2004. Os sujeitos regulares (aqueles com quem realizei testes oficiais) incluem Riet, 26 anos na época dos experimentos, Dorien, 23, Trudi, Frodo e Sandra, 10 anos cada, Patrick, 6, e Brent e Pia, 4 anos cada. Riet estava sempre acompanhada da filha de 1 ano, Tai, e Brent e Pia sempre acompanhados de suas mães, Natascha, 23, e Fraukje, 27. Brent e Pia eram, por si mesmos, os sujeitos mais fáceis de lidar na realização dos experimentos. Eu já esperava, por minhas leituras em experimentos com símios não-humanos e minha experiência com crianças humanas, que chimpanzés mais jovens envolveriam-se mais facilmente nas atividades propostas, o que pude confirmar no WKPC. Mas Brent e Pia não encontravam-se sozinhos com o investigador na sala de experimentos, e sim acompanhados de suas mães, o que fez muita diferença na dinâmica interacional.

A disposição de Natascha era contrária à minha interação com Brent, ou, em uma leitura alternativa, à participação de Brent no experimento, que Natascha sistematicamente boicotava, apesar de Brent mostrar-se a maior parte do tempo interessado nessa atividade. Em apenas uma ocasião, Brent estava relutante em participar e Natascha efetivamente chamou o filho para o local dos testes. O que interessa aqui, no entanto, é a direção do processo

interacional, ou seja, tanto no prevalente “antagonismo” de Natascha quanto na única ocasião em que pareceu colaborar, o seu comportamento interacional era exclusivamente dirigido a Brent, ignorando explicitamente o investigador. Nos experimentos com Pia, sua mãe, Fraukje, era, como Natascha, também um elemento complicador na realização dos experimentos, e também apesar da motivação de Pia em participar da atividade. Ao contrário de Natascha, no entanto, Fraukje interferia nos experimentos ignorando (explicitamente) Pia e interagindo comigo, o que fazia enchendo a boca de água e cuspidando em minha direção. Os dois processos interacionais são comparados nas notações abaixo¹⁴⁵:

1 - Experimentos com Brent	2 - Experimentos com Pia
$\mathbf{Ro}_{\text{Brent1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{investigador2}} (\mathbf{Re})$	$\mathbf{Ro}_{\text{Pia1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{investigador2}} (\mathbf{Re})$
$\mathbf{Ro}_{\text{Brent1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{Natascha2}} (\mathbf{RI})$	$\mathbf{Ro}_{\text{Fraukje1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{investigador2}} (\mathbf{Re})$

A dinâmica comunicacional, crucial para o experimento, que envolve *a interação do investigador com o sujeito* (p. ex., $\mathbf{Ro}_{\text{Brent1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{investigador2}}$) e *a atenção conjunta a um objeto* (p. ex., $\mathbf{Ro}_{\text{Brent}} \leftrightarrow \mathbf{M}_{\text{ração}}$), muda pela interferência diferenciada das duas mães. No primeiro caso, Brent volta sua atenção às ações de Natascha, e o investigador precisa esperar até que consiga interagir com Brent, ou que Brent esteja menos preocupado com a mãe. No segundo caso, é o investigador que desvia sua atenção da investigação para as ações de Fraukje, devendo parar o experimento para interagir com Fraukje, e Pia - o sujeito de investigação - precisa esperar o retorno à atividade investigativa. Podemos dizer que o primeiro caso é mais “difícil”, *na perspectiva da realização do experimento*, pois o compartilhamento de RI entre Brent e Natascha domina a dinâmica interacional, o que não acontece no segundo caso.

¹⁴⁵ Assumo aqui que a atenção conjunta ao experimento realiza-se em co-ontogenia de base ecológica entre os sujeitos não-humanos e o investigador, principalmente para distingui-la dos processos interacionais intra-específicos, mas houve casos de um desenvolvimento do processo interacional nos oito meses de convivência, que classifico como uma construção de RI na co-ontogenia, como foi o caso de Dorien.

b) Chimpanzés 2: Frodo e Dorien

(vídeo de Frodo disponível no site <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>, parte 4)

Nos casos de Brent e Pia, a interferência de processos co-ontogênicos na investigação é evidente, pela presença da díade mãe-filho no contexto experimental. Mas não é necessário a presença de um co-específico para que a interferência seja observada, como no caso de Frodo. Como único macho adolescente no grupo de chimpanzés do WKPC, Frodo cumpre seu papel de iniciar conflitos (que costumam estender-se até a intervenção do adulto Robert, da fêmea dominante Riet ou de uma coalizão das outras fêmeas adultas). A mesma atitude é observada com os investigadores, e, comigo Frodo utilizou-se largamente da estratégia de cuspir água, agarrar minhas mãos e outras posturas ameaçadoras. Os processos co-ontogênicos de Frodo no grupo, de base lingüística, são replicados na relação inter-específica, fazendo pouca diferença a resposta do investigador (das três respostas possíveis, revidar, ignorar ou mostrar-se ameaçado ou submisso, a terceira serve apenas como intensificadora dos ataques de Frodo).

O caso de Dorien evidencia outro tipo de construção co-ontogênica sem participação direta de um co-específico, desta vez na própria interação, originalmente de base ecológica (por “*default*”) entre investigador e sujeito. O processo de atenção conjunta a um objeto, não é, por si só, evidência de uma relação de base lingüística. Ou seja, como nos passos iniciais do treinamento de Austin e Sherman (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994; ver parte 5.3.4 deste trabalho) os sujeitos podem simplesmente prestar atenção aos efeitos de sua própria manipulação de um objeto sobre o comportamento do investigador (no caso da pesquisa de Hanus, escolher o recipiente “correto”, e receber mais unidades de ração). Mas não é óbvio qual é esse comportamento esperado pelo sujeito não-humano. Segundo minha experiência com símios não-humanos no WKPC, e ao contrário do que me disse pessoalmente Michael Tomasello, não é evidente que o alimento (no caso, unidades de ração) sejam o “prêmio” esperado pelos grandes símios por seu envolvimento em uma atividade proposta.

O envolvimento dos símios não-humanos do WKPC com a atividade investigativa dependia de uma série de contextos interacionais, nem sempre controláveis pelo investigador (como nos casos de Pia e Brent, e principalmente de Frodo), pois, além do sistema investigador-sujeito havia as relações co-ontogênicas dos sujeitos com co-específicos e outros investigadores. Assim, é possível que o sujeito envolva-se - ou *não se envolva* - na atividade independente de sua relação ecológica com o prêmio, mas a construção co-ontogênica investigador-sujeito, inter-específica, dessa relação do sujeito com o prêmio (em que o sujeito passa a *querer* o prêmio, ou comportar-se *como se quisesse*) pode vir a tornar-se primariamente lingüística. Assim, apesar da atenção conjunta de dois organismos a um objeto não ser, por si só, ou necessariamente, um compartilhamento de uma relação de base lingüística, a construção co-ontogênica dessa atenção conjunta tem, ou pode ter, características do compartilhamento de RI, o que foi exemplificado por Savage-Rumbaugh, por um processo de “*fading*” (ver parte 5.3.4), construindo junto com Sherman e Austin a atenção conjunta a símbolos gráficos, independente de sua utilização comunicativa.

Frodo estava mais interessado em suas ameaças que no experimento ou no prêmio, mas era eficiente quando decidia participar da atividade. Os chimpanzés jovens entregavam-se totalmente ao experimento, assim como as adolescentes Trudi, e, em grau menor, Sandra. Dorien, no entanto, mesmo gostando da ração, passou um longo período “falhando” no experimento, ou demonstrando apatia em relação a ele. Esse foi o único caso em que, após um certo número de experimentos decidi interromper os testes oficiais por algum tempo, continuando a interagir com Dorien, às vezes utilizando os mesmos objetos do experimento. Eu não aceitava que Dorien fosse mais “estúpida” que outros sujeitos (como diziam alguns outros investigadores, mas, não, Daniel Hanus, para a sorte de minha relação continuada com Dorien), pois, à exceção da situação experimental, todas as suas outras coordenações de ação comigo eram, para mim, satisfatórias.

Nesse período de folga dos experimentos oficiais, bem diferente do processo de habituação sistemático por que passaram todos os outros sujeitos antes dos testes oficiais, Dorien demonstrou um comportamento significativo em relação a mim e às características do experimento: em 100% de 36 testes (acima do esperado de um resultado obtido aleatoriamente) semelhantes ao do experimento-padrão, Dorien escolhia o recipiente “errado”, ou seja, contendo menor número de unidades de ração, e, ainda assim, continuava a aceitar, e até a solicitar, a ração fora da situação experimental. De volta aos testes oficiais, Dorien passou a realizar os experimentos com um grau de acerto comparável aos dos outros sujeitos. Como Austin e Sherman após o processo de *fading*, Dorien apontou, para o investigador, a desvinculação do “objetivo” (o prêmio) da possibilidade de sua participação na atividade, uma construção co-ontogênica, inter-específica, de atenção conjunta à atividade investigativa como contexto definidor de um compartilhamento do sub-sistema de relações lingüísticas. Os processos interacionais de Dorien e Frodo estão relacionados nas notações abaixo:

1 - Experimentos com Frodo $\mathbf{R}_{\text{Frodo1}} \leftrightarrow \mathbf{R}_{\text{02}}; \mathbf{R}_{\text{03}}; \mathbf{R}_{\text{n=chimpanzés}} \text{ (RI)}$

$\mathbf{R}_{\text{Frodo1}} \leftrightarrow \mathbf{R}_{\text{02}}; \mathbf{R}_{\text{03}}; \mathbf{R}_{\text{n=investigadores}} \text{ (Re}_{1<\text{RI}})$

2 - Experimentos com Dorien $\mathbf{R}_{\text{Dorien}} \leftrightarrow \mathbf{R}_{\text{investigador2}} \text{ (Re)}$

$\mathbf{R}_{\text{Dorien}} \leftrightarrow \mathbf{M}_{\text{experimento}} \text{ (Re)}; \mathbf{R}_{\text{investigador}} \leftrightarrow \mathbf{M}_{\text{experimento}} \text{ (Re)}$

$\mathbf{R}_{\text{Dorien1}} \leftrightarrow \mathbf{R}_{\text{investigador2}} \text{ (RI)}$

No caso de Frodo, há uma modificação de Re (partilhado com os investigadores) derivada dos processos co-ontogênicos (RI) no grupo de co-específicos. No caso de Dorien, observa-se um processo de Re semelhantes (e, não, partilhados) com a atividade de investigação, possibilitando uma interação de base lingüística entre sujeito e investigador.

c) Orangotangos 1: Dokana e Pagai, Pini e Raja

(vídeos disponíveis no site <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>, parte 4)

Interagi com todos os orangotangos do WKPC, de janeiro a abril de 2004, incluindo Dunja, 30 e a filha Kila, 3, Padana, 6, Toba, 11, Walter, 14 e Bimbo, 23, Dokana, 14 e Pini, 15, acompanhadas dos filhos Pagai e Raja, com poucas semanas de vida. Como grupo, os orangotangos diferiam dos chimpanzés em suas interações intra-específicas e nas relações com os humanos e com a atividade experimental. E, como todo símio, também diferiam *entre si* quanto a essas várias relações. As diferenças entre Dokana e Pini são reveladoras também de um “modo orangotango”, típico da espécie.

Em comparação com Pini, Dokana parecia menos eficiente no cuidado com o filho. Dokana prestava mais atenção ao filho que Pini, o que não se traduzia em cuidar mais ou melhor. Essa relação mãe-filho diferenciada tinha um efeito visível nas relações ecológicas estabelecidas pelas mães com a atividade experimental. Dokana sempre estava em contato físico com o filho, sentando-se sobre ele ou segurando-o em um dos braços. Como no experimento eram oferecidos dois pratos de ração (e os sujeitos tendem a utilizar a mão do mesmo lado do prato para efetuar a escolha) Dokana invariavelmente escolhia o prato da mão vazia, ou seja, a que não estava ocupada com Pagai. Pini, por outro lado, colocava sua filha Raja no gradeado ao lado do local do experimento enquanto estava interagindo com o investigador. Assim, Pini permitia-se construir, com o investigador, uma atenção conjunta ao experimento ao mesmo tempo em que possibilitava a Raja a sua própria interação de base ecológica com o gradeado, uma atividade suspensória e continuada utilizando os quatro membros, típica de um modo de vida orangotango:

1 - Experimentos com Dokana

$R_{\text{Dokana1}} \leftrightarrow R_{\text{Pagai2}} \text{ (RI)}$

$R_{\text{Dokana}} \leftrightarrow M_{\text{prato de ração}} \text{ (Re)}$

2 - Experimentos com Pini

$R_{\text{Pini}} \leftrightarrow R_{\text{investigador2}} \text{ (Re)}$

$R_{\text{Raja}} \leftrightarrow M_{\text{gradeado}} \text{ (Re)}$

Nessas díades mãe-filho, em que o sujeito de investigação é acompanhado pelo filho (assim como nos experimentos com Brent e Pia, em que os sujeitos *eram os filhos*) as relações co-ontogênicas estabelecidas são instrumentais nas diferenças de dinâmica experimental. Em um artigo para a *Revista de Antropología Iberoamericana*, meu colega Rubén Gómez-Soriano e eu descrevemos esses experimentos no WKPC como um processo “*asimétrico, en el sentido de que las dos partes no deciden su desarrollo en ‘igualdad de condiciones’*” (Gómez-Soriano y Vianna, 2005). De fato, o investigador dita a maioria das condições experimentais, e, ainda assim, não controla as variáveis que são irredutivelmente estabelecidas pelo conjunto dos sistemas interacionais envolvidos, mas desprezadas no processo de coleta e compilação e publicação dos dados. Ou seja, relações ignoradas justamente no processo de interações estabelecido pelo investigador em sua comunidade acadêmica. Dizem os autores:

El experimentador simplemente anota el recipiente seleccionado en cada ensayo sin tener en cuenta en absoluto el resto de condiciones (si ha habido o no una situación estresante causada por las condiciones experimentales, si el animal presta atención, si está motivado, si está solo o viene con su cría, como es la interacción con el experimentador, etc.).

(Gómez-Soriano y Vianna, op. cit.)

d) Orangotangos 2: Walter e Padana

(vídeo de Padana disponível no site <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>, parte 4)

No artigo de Gómez-Soriano y Vianna (op. cit.), os autores utilizam como exemplo de construção da relação co-ontogênica *para* a realização da pesquisa, uma sessão de experimentos realizada com Walter, um macho adulto. Nesse dia (e em muitas outras ocasiões) Walter recusava-se a participar do experimento. Como no caso de Dorien, era necessário um processo de construção co-ontogênica dessa relação, e a diferença era que, ao contrário de Dorien, não interessava a Walter a sua interação com o investigador ou, em uma leitura alternativa, não interessava a Walter a atenção conjunta à atividade experimental. Em suma, não importava, para ele, o experimento. Dizem os autores:

Como hemos podido ver¹⁴⁶, la relación establecida a ambos lados del cristal, entre Beto y Walter, es fundamental para que se produzca un resultado. En un primer momento, y a pesar de los intentos de Beto por captar su atención, Walter no participa, ni siquiera se acerca al experimentador. Para ello es necesario que se genere un “proceso de domesticación” (Despret, 2004b)¹⁴⁷ a partir de un determinado momento, a través del cual ambos construyen las condiciones prácticas que les permiten elaborar nuevas posibilidades de “ser juntos” [being together] para que se pueda llevar a cabo el experimento...

Padana, filha de Walter, parecia-se com o pai em quase tudo (posturas, físico e até preferências alimentícias) menos no relacionamento comigo. Desde quase o primeiro dia de interação, nossa co-ontogenia funcionava como se tivéssemos uma longa história de interações. Em vários momentos eu fazia uma pausa no experimento e brincava com Padana, mas isso não ocorria por uma tentativa minha de estabelecer um “*proceso de domesticación*”, totalmente desnecessário, mas porque eu e Padana sentíamos a necessidade de realizar essas pausas. O vídeo de Padana é exemplar da dificuldade de estabelecermos instâncias causais para os processos interacionais, contingentes de cima abaixo. No vídeo, Padana apressa-se em realizar o experimento e “erra”. Após uma crítica minha à sua atitude¹⁴⁸, Padana realiza um novo teste fingindo não olhar para os recipientes e, como esperado, “acertando” dessa vez. Repetindo a citação de Gómez-Soriano y Vianna, “*la relación establecida a ambos lados del cristal (...) es fundamental para que se produzca un resultado*”. Minhas interações com Walter e Padana refletem ambas um processo de conservação, e, não, mudança:

	1 - Interação com Walter	2 - Interação com Padana
Tempo 1	R_{Walter1} ↔ R_{Beto2} (Re)	R_{Padana} ↔ R_{Beto2} (RI)
Tempo 2	R_{Walter1} ↔ R_{Beto2} (Re)	R_{Padana1} ↔ R_{Beto2} (RI)

¹⁴⁶ O trecho da gravação desse experimento com Walter, utilizado como ilustração do texto correspondente, encontra-se na página do artigo, <http://www.aibr.org/antropologia/44nov/articulos/nov0520.php>.

¹⁴⁷ Despret, 2004, na Bibliografia do presente trabalho.

¹⁴⁸ Não estou sugerindo que Padana “entendia” o que eu dizia em um sentido convencional. Com certeza não entendia. Se trocarmos “entender” por “realizar um comportamento adequado na perspectiva do observador” deixamos de nos preocupar com essas categorias mentalistas, inadequadas no modelo apresentado aqui.

e) Gorilas: Gorgo; Ruby e N'kwango; Bebe e N'diki

(vídeos de Gorgo, Ruby e N'kwango em <http://paginas.terra.com.br/educacao/nosprimatas>, parte 4)

Trabalhei com todos os gorilas cativos, na época, no WKPC, de abril a junho de 2004, incluindo o costas-prateadas Gorgo, 22 anos, Viringika, 9, e a filha recém-nascida Kibara, Bebe, 24, e a filha Ruby, 6, e N'diki, 26, e o filho N'kwango, 7. Apesar de ser um grupo pequeno, pelo menos quatro dos sujeitos investigados, por suas semelhanças e diferenças comportamentais contingentes, merecem um relato comparativo.

Entre outros aspectos, as fêmeas adultas Bebe e N'diki assemelham-se entre si e diferem de todos os demais grandes símios não-humanos do WKPC por terem nascido em liberdade¹⁴⁹. Ambas possuem filhos de idades equivalentes, Ruby e N'kwango, com a diferença, significativa neste caso, de tratar-se de uma fêmea e um macho. Sob a alegação de que N'kwango, um macho sub-adulto, estaria criando problemas com as fêmeas (e arriscando a pele com Gorgo), esse gorila era constantemente separado do grupo, e, nos meses mais frios, mantido em confinamento (o restante do grupo passava a maior parte do dia no recinto aclimatado; nem sempre é possível, na fria Leipzig, utilizar o recinto aberto). No entanto, as muitas diferenças entre os jovens Ruby e N'kwango na situação experimental, e em suas interações comigo, não pareciam refletir o processo de isolamento de N'kwango, ou, pelo menos, essa ainda é a minha avaliação.

Ruby poucas vezes mostrava-se interessada no experimento, a não ser para inviabilizá-lo, e preferia divertir-se a maior parte do tempo, consigo mesma e com o investigador. Às vezes Ruby simulava uma ameaça, e apesar do pouco contato que eu tive com os gorilas, arrisco afirmar que as ameaças de Ruby faziam parte de suas muitas brincadeiras. N'kwango era mais reservado. Se a diferença de idade ou a condição no grupo são fatores relevantes nessa diferença de temperamento, eu não saberia dizer. O fato é que N'kwango participava “burocraticamente” do experimento, com um nível de acerto acima da média, mesmo em

¹⁴⁹ Não sei com que idade foram seqüestradas de suas famílias originais. Os gorilas e chimpanzés mais antigos estão no WKPC desde 2001, ano de sua inauguração, e os orangotangos estão no zoo de Leipzig há mais tempo.

relação a sujeitos de outras espécies (gorilas são tradicionalmente tratados como “inferiores cognitivos” entre os grandes símios), mas sem a participação mais interativa, demonstrada por símios jovens de outras espécies, como a orangotango Padana ou o chimpanzé Patrick.

A diferença entre Bebe e N’diki, no entanto, é muito mais reveladora do processo estressante por que passava N’kwango, e, por conseguinte, também a sua mãe. Novamente, repito que meu contato com gorilas foi mínimo. Tive pouco contato com o costas-prateadas Idi na FZB, e, no WKPC, foram três meses de interação em situação experimental, além de, por 1 ano e meio na FZB e 9 meses no WKPC ter *observado* esses símios. Mas não posso falar sobre as diferenças entre Bebe e N’diki sem dizer que aprendi *algo* sobre o comportamento gorila, que é bem distinto do das outras espécies. Chimpanzés e orangotangos são, via de regra, mais explícitos em suas ações, mas ao ficar na sala sozinho com um gorila, é possível saber se algo está errado ou se o indivíduo está tranquilo. Gorgo levou algum tempo para me aceitar como investigador (o que faz parte de seu papel no grupo), e não o fazia com ameaças, mas mantendo uma postura típica de “não vou interagir”. Gorgo repetiu essa postura quando cheguei à sala com uma estudante de psicologia para me auxiliar nos experimentos. A estudante *teve* de ir embora para que a tensão desaparecesse e Gorgo voltasse a interagir comigo. Bebe, nesse sentido, é o protótipo do gorila em estado de relaxamento, e não se importava em colaborar no experimento, ou que sua filha Ruby o fizesse.

Ao contrário de Brent ou Pia, que precisavam ficar no mesmo compartimento da sala que suas mães (em geral, chimpanzés dependem mais tempo de suas mães que gorilas), Ruby e N’kwango vinham para a sala ao mesmo tempo que suas mães, mas em compartimentos separados, e todos os quatro sujeitos eram testados no experimento de Daniel Hanus. N’diki, no compartimento ao lado, enquanto N’kwango era testado, portava-se razoavelmente bem (para um mamífero enjaulado), mas quando chegava a vez de seu próprio teste, mantinha o clima tenso durante todo o experimento. Algumas poucas vezes, N’diki era efetivamente

violenta, chutando o vidro que nos separava para me intimidar (assim como Ruby fazia algumas vezes, sem que isso tivesse nenhum efeito intimidador, para mim), mas na maior parte do tempo N'diki postava-se virada de lado para mim, no fundo da sala, um *signal de ameaça* claro para mim, pois era dessa distância, e a partir dessa posição, que ela poderia ganhar velocidade para atacar a estrutura de vidro. Gorgo nunca me intimidou dessa maneira.

É claro que, sabendo do problema de N'kwango¹⁵⁰, tendemos a interpretar os sinais de N'diki nesse contexto. E o comportamento de N'diki, suas posturas, seu *modo de interagir*, também podem ser contextualizados como o comportamento, as posturas e o modo típicos dos organismos de sua própria espécie. Mas é uma simplificação enorme, se, seguindo os passos de nossa longa tradição científica, grega em alguns de seus aspectos, seiscentista em muitos outros, contemporânea em outros tantos, reduzirmos o que aconteceu entre mim e N'diki durante 3 meses, como um produto de instâncias causais determinantes.

Não questiono ou diminuo a importância do fato de N'diki ser um gorila, com toda a história de conservações particulares de um modo de vida implicadas em se-ser-gorila, assim sou um humano (com as mesmas implicações históricas, mas de outras conservações particulares de um modo de vida) bem como não questiono ou diminuo a importância do isolamento de N'kwango como um momento difícil para N'diki (assim como eu mesmo não estava livre de minhas outras co-ontogênias de que participava fora de minha relação com N'diki). Mas esses são contextos legítimos das ontogênias particulares minha e de N'diki, e não instâncias causais para os processos interacionais. Minha interação com N'diki era *significativa* - ou seja, produzia significados para os atores envolvidos - no ponto em que nossos comportamentos eram adequados ou inadequados um para o outro *na interação*. É esse processo particular, interacional, irreduzível e biológico, mas sempre situado, que descrevo como *nós* - e no caso de N'diki e de mim mesmo - primatas, em linguagem.

¹⁵⁰ N'kwango saiu do WKPC em junho. Como os investigadores sabiam que o gorila iria deixar o grupo, e muitos tinham pesquisas pendentes, N'kwango foi sobrecarregado de testes, agravando a situação com N'diki.

Conclusão

Conclusão 1: inter-relação entre evolução orgânica e relações lingüísticas

A Parte 1 deste tese, reunindo os três primeiros capítulos sob o tema unificador “Biologia e Evolução”, por sua posição inicial no trabalho, assume um caráter introdutório, e é, até certo ponto, justificadora das bases biológicas para minha argumentação de uma visão relacional da linguagem. Mas nem o caráter de introdução nem de justificação teórica exaurem a função da Parte 1. De certa forma os capítulos 4 e 6 devolvem os processos evolutivos à discussão sobre linguagem: o capítulo 4 o faz na forma da crítica a uma “evolução da linguagem”, tal como tradicionalmente colocada, e, o capítulo 6, por se tratar de uma quase-formalização de minha proposta de descrição, aponta (mas, não, discute) a relação entre evolução e linguagem. Sendo assim, aproveito este espaço da conclusão para explicitar minha convicção de que a biologia evolutiva não é apenas um fenômeno de fundo em uma discussão sobre a linguagem enquanto processo biológico, mas apresenta as seguintes inter-relações com esse processo:

a) epistemologicamente, nossa posição sobre a forma e a função dos processos evolutivos, e sobre a sua relação com os processos orgânicos individuais e interacionais irá permitir (ou, impedir), um tratamento da linguagem como um processo biológico relacional;

b) mas *se* aceitamos tratar a linguagem como um processo relacional do vivo, torna-se parcial o entendimento da evolução como apenas indiretamente envolvida na linguagem (como um fenômeno envolvido na produção de seres lingüisticamente viáveis, por exemplo), pois a aceitação da linguagem como modo de relação pan-orgânico implica que a evolução é um fenômeno ao mesmo tempo *gerativo* de fenomenologias lingüísticas específicas, e *gerado* pelas relações conservadas ou modificadas nas interações de base lingüística.

Darwin é justamente reverenciado por propor um mecanismo viável - a seleção natural - para a evolução orgânica. Mas, assim como Lamarck é mais importante para as ciências biológicas do que um mero precursor do evolucionismo, a obra de Darwin vai além do *Origem das espécies* (1859) e é mais abrangente que uma simples defesa da seleção natural. Dobzhansky (1973) está certo em dizer que, sem a evolução, “nada faz sentido em biologia”, mas, se prestarmos atenção ao aqui-e-agora do mundo vivo, também é verdade que nem só de evolução vivem os organismos. As contribuições de Lamarck e Darwin foram seminais em outro ponto que, penso, não é comumente validado como uma revolução epistemológica: aquilo a que chamamos “mente” é um exemplo particular (apesar da carga emocional de mais de 20 séculos de tradição ocidental) das relações estabelecidas dos organismos com seu entorno, inclusive com outros organismos.

Em *Steps to an ecology of mind* (1974), Gregory Bateson aponta corretamente essa contribuição de Lamarck, mas, por conta de um anti-darwinismo incurável (e hereditário; ver, p. ex., William Bateson, 1909), Bateson deixa de reconhecer que a obra de Darwin encerra um projeto semelhante ao de seu colega francês. Esse lado epistemologicamente mais revolucionário de Darwin - a demonstração da impropriedade da Cadeia da Cognição, e, portanto, de nossa posição nessa Cadeia - é igualmente ignorado por seus defensores, em sua maioria neo-darwinistas interessados em preservar o lado “científico” (ou, seja, academicamente inofensivo) de seu herói intelectual. Stephen Jay Gould (1992) costuma descrever a obra inteira de Darwin - a partir das palavras do próprio autor no *Origem* - como um “longo argumento” sobre como tratar cientificamente os processos históricos do mundo vivo. Gould exemplifica seu olhar estrutural sobre o conjunto da obra darwiniana com o primeiro e o último livros temáticos escritos pelo naturalista: *The structure and distribution of coral reefs* (1942); e *The formation of vegetable mould, through the action of worms* (1883).

Na primeira obra, Darwin infere as fases históricas de formação dos recifes de coral pelas diferentes estruturas observadas no tempo presente; na última, explica a transformação do solo inglês pela diminuta, mas diligente, ação das minhocas. Gould está certo em contextualizar as duas obras de Darwin como parte de um projeto científico integrado sobre processos históricos (e não dois compêndios marginalmente interessantes sobre assuntos específicos) mas argumento que há ainda mais no tratado darwiniano sobre minhocas. Além dos *resultados* do processo histórico, Darwin interessava-se também pela investigação de comportamento particular dos organismos envolvidos na *construção* desse processo. Diz Charles Darwin:

Se um homem tivesse que tampar um pequeno orifício cilíndrico com objetos como folhas e ramos, iria arrastá-los ou empurrá-los por suas extremidades pontiagudas; mas se esses objetos fossem muito finos relativamente ao tamanho do orifício, ele provavelmente iria inserir alguns deles pelas extremidades mais grossas ou mais largas. O guia nesse caso seria a inteligência. Seria proveitoso, portanto, observar cuidadosamente como as minhocas arrastavam as folhas para as tocas, se por suas pontas ou bases ou pelas partes do meio¹⁵¹.

Darwin relata então o criativo experimento desenhado para “observar cuidadosamente” a ação das minhocas em seu meio: o autor fornece a esse animais folhas e galhos de plantas de todo o tipo, inclusive espécimes não-nativas da região do experimento (“o instinto não poderia dizê-las como agir no caso de plantas sobre as quais seus progenitores nada sabiam”; Darwin, 1883; tradução minha), e, após observar a manipulação do material pelas minhocas, chega a uma conclusão que torna plenamente compreensível o silêncio de seus atuais seguidores sobre o assunto. Novamente Darwin:

¹⁵¹ *If a man had to plug up a small cylindrical hole, with such objects as leaves, petioles or twigs, he would drag or push them in by their pointed ends; but if these objects were very thin relatively to the size of the hole, he would probably insert some by their thicker or broader ends. The guide in his case would be intelligence. It seemed therefore worth while to observe carefully how worms dragged leaves into their burrows; whether by their tips or bases or middle parts* (Darwin, 1883).

Se as minhocas são capazes de julgar (...) como melhor arrastar [os objetos] para dentro, elas precisam adquirir alguma noção de seu formato (...) tocando o objeto em vários lugares com a extremidade anterior de seus corpos, que serve como um órgão tátil. Isso nos lembra quanto o sentido do tato torna-se perfeito em um homem que nasce cego ou surdo, tal como nascem as minhocas. Se as minhocas têm o poder de adquirir alguma noção, mesmo que rude, do formato de um objeto e de sua toca, como parece ser o caso, elas merecem ser chamadas inteligentes¹⁵².

Também tenho minhas restrições a essa conclusão de Darwin, em relação ao seu tratamento de processos cognitivos, relacionais, como entidades: estados mentais, capacidade de julgamento, *inteligência* como atributo. Mas não é essa a acusação usual feita a discursos como esse, mas a de *antropomorfismo*. Sugiro que, antes de perguntar se é má ciência conceder estados mentais a uma minhoca, deveríamos perguntar se (ou em quais casos) é vantajoso concebermos estados mentais como uma explicação, e qual o papel desse conceito em nossas descrições das relações estabelecidas no mundo vivo. No humano, o termo justifica-se na tradição ocidental como uma decorrência, tomada como pouco discutível, do acesso que temos ou parecemos ter a “conteúdos mentais” de outros humanos por meio de nossas interações lingüísticas. Mas o relato antropomórfico de Darwin sugere que minhocas, ou qualquer outro organismo, movendo-se em suas contínuas relações com o ambiente ao seu redor (as relações ecológicas) e em suas contínuas ações e atenções conjuntas (as relações lingüísticas), constroem um sistema dinâmico e recorrente, que não apenas é plenamente cognitivo, mas que, assim como diverge do modo humano de *cognescer*, diverge igualmente de outros seres, pertinentes a outras linhagens. Ainda, se entendemos a cognição como um sistema organismo-meio, em contínua interação com a ontogenia desse organismo, a relação desse sistema com a evolução deixa de ser a de um simples produto de genomas viáveis.

¹⁵² *If worms are able to judge (...) how best to drag it [the objects] in, they must acquire some notion of its general shape (...) touching it in many places with the anterior extremity of their bodies, which serves as a tactile organ. It may be well to remember how perfect the sense of touch becomes in a man when born blind and deaf, as are worms. If worms have the power of acquiring some notion, however rude, of the shape of an object and of their burrows, as seems to be the case, they deserve to be called intelligent; for they then act in nearly the same manner as would a man under similar circumstances (Darwin, op. cit.).*

Essa é, em suma, a proposta tanto da Teoria dos Sistemas em Desenvolvimento (DST) quanto da Biologia do Conhecer (BC): mais é herdado em uma linhagem do que sistemas genéticos, e o comportamento herdado, ou seja, um determinada relação observada no sistema organismo-meio (e aqui estou propositalmente ignorando a diferença entre comportamento e cognição) é instrumental no processo evolutivo, não o seu produto (ver, p. ex., Oyama, 2000; e Maturana y Mpodozis, 1992). O sistema é “robusto” e conservador o suficiente para fazer, de uma linhagem, linhagem, mas de modo algum está pré-especificado na fisiologia do organismo. Voltando às minhocas, a ortodoxia neo-darwinista diria que o que Darwin chama “inteligência” é apenas o produto da sobrevivência diferencial. Minhocas que “não fazem a coisa certa” não estão vivas para contar a história. Mas uma olhada nos argumentos dos construcionistas evolutivos (p. ex., Laland, Odling-Smee and Feldman, 2001) demonstra que essas mesmas ações permitem, de modo contingente, determinados percursos evolutivos, e essa fenomenologia circular, ou dinâmica, ou sistêmica, da relação entre evolução e ontogenia (e co-ontogenia), só pode ser quebrada às custas de uma elegância explicativa empobrecedora.

Um determinado modo de vida é conservado por um conjunto de organismos em co-ontogenia, no partilhamento do sub-sistema de relações lingüísticas, tal como proposto no capítulo 6. O rompimento desse modo de cognição partilhado configura o processo de especiação, que é o mesmo que o estabelecimento de modos de vida diferenciados. Isso pode acontecer por vários motivos, como a separação geográfica, a deriva ontogênica ou a adoção sistemática de relações ecológicas diferenciadas por parte de um segmento da população. Mas a descrição do processo (ao menos em meu modelo descritivo proposto) é sempre a fundação de duas ou mais populações partilhando seus próprios sub-sistemas de relações lingüísticas. Assim, *evolução* (descendência com modificação; Darwin, 1859) é o mesmo que - e não a causa de - o estabelecimentos de novas relações lingüísticas. Linguagem não é só um modo de vida (Wittgenstein, 1987), mas também um processo de *conservação* desse modo de vida.

Conclusão 2: o papel dos símios não-humanos em minha descrição da linguagem

Afirmar na introdução deste trabalho (e em todo o capítulo 5) que não penso que símios não-humanos sejam mais lingüísticos que outros seres, a não ser que aceitemos uma Cadeia da Cognição em que seres mais próximos do humano devam, por uma observação de seu comportamento similar ou pelos ditames da genealogia, partilhar nossas funções cognitivas ditas superiores. Mas os símios sempre tiveram um papel importante nas ciências comportamentais, de “zona cinza” epistemológica, na fronteira entre o humano e o restante do mundo vivo. A utilização de símios não-humanos na dissolução dessa fronteira pode seguir duas estratégias. A primeira, para mim, é inadequada e até desastrosa (pois reafirma a fronteira, ainda que para cruzá-la), e, a segunda, mais esclarecedora, e minha proposta do capítulo 6 é uma tentativa de seguir o que estou definindo aqui como a segunda estratégia.

Considero mal direcionada a questão se símios não-humanos “têm linguagem”, e contra-produtiva a insistência dos investigadores em linguagem símia, talvez pela necessidade de diálogo com a comunidade acadêmica, em responder positivamente a essa pergunta (p. ex., Savage-Rumbaugh et al, 1996). É um debate de surdos (não-sinalizadores), pois basta que um opositor da ALR redescreva a linguagem como o atributo x - e, não, y - para que esse tipo de estudo seja ignorado pelo *stablishment* acadêmico. Tanto assim que, na discussão hegemônica sobre evolução da linguagem, o debate considerado relevante é se Steve Pinker está certo em dizer que o traço lingüístico tem antecedentes em um traço não-lingüístico, ou se Marc Hauser está certo em argumentar que Pinker confunde o que é central e o que é periférico no traço lingüístico (Pinker and Bloom, 1990; Hurford, Studdert-Kennedy and Knight, 1998; Fitch, Hauser and Chomsky, 2005). Pinker (1994) não está longe do alvo ao dizer que “a maioria das ambiciosas reivindicações sobre linguagem de chimpanzés são uma coisa do passado”, pois sua perspectiva, apesar de muitíssimo mais antiga, persiste no imaginário acadêmico.

Penso que o que o conjunto dos experimentos com interactantes não-humanos, de Alex a Clever Hans, de Viki a Kanzi, tem-nos mostrado, é que a eficiência na manipulação de um código tipicamente humano é secundária à adequação do comportamento dos organismos na perspectiva de seu interlocutor. Viki mal sabia pronunciar uma sílaba, mas, ao separar fotos por “categorias” (não experimentalmente, mas por gostar de fazê-lo), colocava a si mesma na pilha dos humanos, e outros chimpanzés com os cavalos e porcos (Fouts, 1998). Ou um processo gerativo de significação ocorre ou não ocorre na interação, quer os interactantes sejam falantes de línguas distintas ou seres de espécies distintas. Essa significação emergente é o mesmo que a adequação, para o organismo observador, do comportamento do interlocutor.

Isso não quer dizer que o contexto filético seja irrelevante na viabilização dos processos co-ontogênicos. Um problema do texto de Thomas Nagel (1974), “What is like to be a bat?”, é a sugestão de que morcegos têm uma “consciência” irremediavelmente incompreensível para o humano, pois vivem experiências sensoriais distintas. O exemplo é mau escolhido. Morcegos e humanos são mamíferos, implicando um mundo de semelhanças relevantes, um modo de cognição conservado e partilhado por essa linhagem de seres que vivem parte de sua ontogenia cuidados pela mãe ou outros membros mais velhos do grupo, e o restante de sua ontogenia conservando relações de dependência e afetividade. Nagel teria melhor perguntado “O que é ser uma *Thermoplasma*?”, ou, antes, não poderia, pois nem saberia construir, em seu texto, o que seriam “diferenças sensoriais” entre ele mesmo e essas bactérias amantes do enxofre, desprovidas de parede celular e alheias à gravitação universal. Nagel (op. cit.) chega mesmo a desculpar-se por não “viajar muito longe árvore filogenética abaixo”. Ao escolher falar do morcego, e não da *Thermoplasma*, para argumentar que há fatos pairando no mundo que nunca iremos apreender por limitações de nossa neurofisiologia, Nagel monta uma armadilha para si próprio, reafirmando, com Wittgenstein (1922), que “sobre aquilo de que não se pode falar, deve calar-se”. As *Thermoplasma* são incognoscíveis no *discurso* de Nagel.

Mas os grandes símios não-humanos não são nem um pouco incognoscíveis no discurso dos investigadores humanos, e se, a despeito da opinião de Steven Pinker e outros, há uma parte da comunidade acadêmica disposta a investigar “Linguagem” nos grandes símios, há aí pelo menos duas constatações: uma, que esse conceito (assim como o de “cultura”, e “cognição”), presta-se, na experiência dos investigadores em ALR, para sua aplicação em organismos não-humanos (pois esses conceitos dependem das inter-relações mantidas pelos investigadores com seu pares acadêmicos); e, outra, que o comportamento dos grandes símios não-humanos investigados é, para os investigadores em ALR, adequado nos termos em que esses mesmos investigadores aplicam o conceito “Linguagem”. É claro, “Linguagem” assim conceituada pelos investigadores em ALR tem poucas probabilidades de ser investigada nas *Thermoplasma*, que, acredito eu, dificilmente irão manipular símbolos lingüísticos tipicamente humanos de um modo que seja satisfatório para a maioria dos investigadores.

Por isso insisto que a facilidade com que interagimos com grandes símios não-humanos - e a “cognoscibilidade” que modos de vida hierarquicamente mais próximos do humano nos permitem - pode, sim, ser aproveitada de modo iluminador para uma investigação dos modos de relacionar do mundo vivo, desde que abandonemos os modos particulares de relação lingüística humana como um modelo de adequação a que outros seres devem (Savage-Rumbaugh) ou nunca poderão (Pinker) se aproximar. O modo particular de relação lingüística humana *já é um espaço de relações fechado*, ou seja, não há como descrevermos o que quer que seja abandonando o nosso próprio modo de realizar essas descrições. Por isso é inútil, apenas para a afirmação de uma singularidade, negarmos que outros seres mantenham relações co-ontogênicas tão gerativas de significação (ou seja, de co-adaptações comportamentais recorrentes), e tão distintas de uma espécie para outra como as nossas. Os símios não-humanos têm-nos oferecido essa chance às custas de uma longa história de raptos, aprisionamentos, separações e sofrimento involuntários, e deveríamos aproveitá-la.

Conclusão 3: A aplicação do modelo do organismo como um sistema de relações às relações particulares observadas: buscando uma descrição densa

A aplicação do modelo do organismo como um sistema de relações às relações particulares que descrevi nas partes 6.4.1 e 6.4.2 pode gerar uma crítica compreensível no contexto de uma certa tradição acadêmica: a de que os fenômenos descritos no presente trabalho são irreplicáveis ou irrefutáveis enquanto objetos de inquirição científica. Em resposta a essa crítica potencial e legítima, pretendo demonstrar que os fenômenos abordados são ao mesmo tempo cientificamente interessantes e refratários a um tratamento em uma perspectiva generalizante na sua condição de processos históricos e particulares.

Entre as duas situações observacionais - as interações entre chimpanzés na FZB e minhas interações com, e as interações entre, grandes símios não-humanos no WKPC - há diferenças gerais importantes. Na FZB as atividades conjuntas descritas são sempre iniciativas dos próprios sujeitos (ainda que a presença ostensiva do investigador não passe despercebida aos investigados), e, no WKPC, a situação experimental (mesmo não tendo sido desenhada para a presente investigação), estabelece uma relação assimétrica, em que o investigador dita a maioria das regras da atividade proposta. Outra diferença de caráter mais geral é que, no WKPC, há o contexto inter-específico e as possibilidades geradas pelas outras espécies e seus modos de cognição diferenciados, como gorilas e orangotangos, além dos chimpanzés, comuns aos dois ambientes de observação. Essas diferenças, das mais gerais às mais sutis, podem se acumular indefinidamente, e não são diferenças triviais, mas *fundamentais* para situar a atividade interacional. Por exemplo, o *tamanho* do grupo: há 4 indivíduos na FZB (beirando o patológico, para chimpanzés), e 17 no WKPC. O que seria do “papel central” de Dorotéia no grupo do WKPC? Em vez de considerarmos o fenômeno “complexo demais” para um tratamento científico, é preciso reconhecer que os processos históricos e particulares devem ser tratados em uma perspectiva histórica e particular.

Dois receios tradicionais estão inegavelmente presentes na crítica delineada acima: do antropomorfismo - tratarmos objetos consensualmente não-humanos (como planetas, bactérias e chimpanzés) como possuidores de propriedades consensualmente humanas (como a linguagem e uma teoria da mente) e do “relato anedótico”, a descrição de fenômenos particulares, e, como tais, irreplicáveis em uma segunda observação. Em um artigo importante o antropólogo Clifford Geertz fala de (e é o título do artigo) “anti-anti-relativismo” (Geertz, 2001). Diz o autor que, assim como no macarthismo falava-se em anti-anti-comunismo, em que não era necessário corroborar o comunismo para opor-se ao ambiente hostil criado ao seu redor, não é preciso defender um relativismo para reconhecer a impropriedade dos receios que ele suscita. Diz Geertz (op. cit.) sobre o pavor criado em torno do relativismo cultural:

... infundado porque as conseqüências morais e intelectuais que comumente se supõe decorrerem do relativismo (...) na verdade não decorrem dele, e porque as recompensas prometidas a quem escapa de suas garras, relacionadas sobretudo com um conhecimento pasteurizado, são ilusórias.

Geertz defende principalmente seu próprio campo da antropologia cultural, não apenas por um atual modismo de relativizar modos de conhecer, mas pelos próprios materiais com que esse campo trabalha “mesmo quando a teoria antropológica (...) ou era tudo menos relativista”: ter de lidar com o particular e o estranho aos modos de vida do investigador. A questão não se limita, então, à antropologia cultural, mas à atividade - qualquer que seja - que lida com esse tipo de material. Geertz menciona a arqueologia, a lingüística antropológica e a antropologia física: investigação de práticas distintas, materiais estranhos, modos de relacionar distintos do modo e do mundo do investigador.

O problema que a observação desses mundos estranhos suscita para a investigação científica não é a possibilidade de predição, mas a interpretação, e quanto mais densa e microscópica melhor, ainda que a relação do investigador com a interpretação desses

materiais torne o investigador, e, portanto, a comunidade de seus interlocutores, mais capacitada a enfrentar fenômenos semelhantes, talvez não semelhantes em suas particularidades, mas semelhantes justamente por se tratarem de *novas particularidades*. Estou assumindo aqui, portanto, que a investigação de redes interacionais não-humanas suscita o mesmíssimo problema e enseja tratamento semelhante ao da antropologia cultural, física ou lingüística (para ficar nos exemplos de Geertz).

Seguindo a estratégia geertziana, é preciso exercer aqui também um anti-anti-anthropomorfismo e um anti-anti-anedotismo para nos livrarmos, não dessas práticas, mas das precauções, a meu ver inadequadas, que às vezes nos esforçamos para tomar contra elas. É uma “hipótese zero” ambiciosa demais, em minha avaliação, supor que, ao tratarmos justamente de entidades biológicas que vivenciam modos de vida que nós mesmos não vivenciamos em *nossa linguagem*, pensarmos ser possível conhecer o “núcleo duro” dessas entidades (coleções de instintos, na melhor hipóteses, bolas de bilhar, na pior), e a nós mesmos, que andamos conversando todo o tempo uns com os outros, tratarmos como seres altamente complexos e enigmáticos. Não digo que o contrário seja verdadeiro, apenas que vale a pena desconfiar dos prejuízos (ou dos perigos) comumente apontados na posição contrária, o que traça um paralelo no mínimo curioso com aquilo que a “antropologia simétrica” de Bruno Latour (2005) propõe vacinar: pensarmos conhecer o “essencial” de sociedades exóticas e apenas o marginal ou o tangencial de nossas próprias atividades.

A aplicação do modelo do organismo como um sistema de relações, por si só, não é um instrumento do estudo do particular, mas um instrumento que *permite* esse estudo. É a abordagem relacional (não confundir com relativista), dinâmica e sistêmica que fornece a moldura: a *substância* dessa dinâmica relacional é um outro esforço, que deve ser empreendido pelo investigador. Se descrevo (seguindo o modelo) uma relação co-ontogênica como $\mathbf{Ro}_{\text{Serafim1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{Lunga2}} (\mathbf{Re})$, e, em um segundo momento, $\mathbf{Ro}_{\text{Serafim1}} \leftrightarrow \mathbf{Ro}_{\text{Lunga2}} (\mathbf{RI})$

estou dizendo que, em um aspecto relevante, os organismos passaram a partilhar um sub-sistema de relações lingüísticas onde antes não partilhavam. Esse sistema notacional indica que um modo de distinto de relação foi estabelecido entre os organismos, mas, não, como isso ocorreu e quais os fatores envolvidos.

Antes de ser uma fraqueza do modelo, o que se busca, ao aplicá-lo a determinada situação interacional é apontar o sistema a que determinado processo é pertinente. Dizer que o significado é “emergente” e “situado” não é o mesmo que dizer que qualquer significado pode surgir em qualquer situação, mas que ele não está presente, de antemão, em um locus orgânico, material ou situacional *antes* de sua efetiva produção na interação. Assim, se Lunga passa a ver Serafim como co-participante de sua rede de relações lingüísticas (que é o que descreve o modelo), é preciso, além disso, dizer, para esse processo histórico particular, como se deu esse processo, em que condições.

$$\begin{array}{c} \mathbf{Ro_1 \leftrightarrow Ro_2 (Re)} \\ \Downarrow \\ \mathbf{Ro_1 \leftrightarrow Ro_2 (Rl)} \end{array}$$

Uma notação como a delineada acima (a mesma aplicada à dinâmica de Serafim e Lunga) - em que Ro_1 e Ro_2 referem-se ao mesmo organismo, respectivamente, nos tempos 1 e 2 - é igualmente aplicável a inúmeras outras situações distintas em que uma relação de um determinado tipo (no caso, de base ecológica) transforma-se em uma relação distinta (no caso, de base lingüística). Trata-se de um fenômeno histórico não porque a relação “mudou”. Uma notação como $\mathbf{Ro_1 \leftrightarrow Ro_2 (Re)}$ já é a notação de um fenômeno histórico, pois os processos relacionais não são propriedades ou traços dos organismos, mas os sistemas dinâmicos em que os componentes de um organismo individual (em Ro) ou organismos em sua totalidade (em Re ou Rl) mudam, ou conservam, seus percursos ontogênicos.

Conclusão 4: a contribuição de uma descrição do organismo como um sistema de relações para as ciências lingüísticas

Minha proposta de tratamento da linguagem como um processo biológico é, de um lado, distinta de outras abordagens da biologia da linguagem, tal como colocada de modo brilhante, e seminal, por Eric Lenneberg (1967) em seu *Biological foundations of language*, e, mais tarde, e com igual propriedade, por Philip Lieberman (1984) em seu *The biology and evolution of language*. A razão de eu ter virtualmente ignorado Lenneberg, e citado relativamente pouco a obra de Lieberman, no presente trabalho, não é qualquer grande discordância com a abordagem desses autores, mas por conta de um enfoque diferente. Se esses autores trataram da fisiologia, e da evolução e desenvolvimento da fisiologia, envolvida na linguagem humana, interessaram-me aqui os processos interacionais: mais do que envolvidos, definidores de uma linguagem (e é então cabível aqui a terminologia iconoclasta de Humberto Maturana, 1997b, que diz *linguajar*: o ato, ao invés do traço).

Admito, no entanto, que o enfoque no processo, e até a caracterização de um “sub-sistema de relações lingüísticas”, são bem mais aceitáveis para a maioria dos meus colegas em ciências lingüísticas, que a segunda proposição feita ao longo de todo o texto, de que esse processo de relação inter-orgânica é extensivo às relações estabelecidas no restante do mundo vivo. Eu tenho pouco mais a dizer em defesa dessa segunda proposição, a não ser que essa extensão é, penso eu, o que de fato une minha abordagem teórica a um conjunto de tradições que vêm se consolidando no mundo acadêmico nas últimas décadas, inclusive em ciências lingüísticas, e que privilegia o tratamento histórico, contingente, particular, situado e relacional de determinados objetos de inquirição que, até há algum tempo atrás, pairavam no discurso ocidental como entidades a-históricas, descontextualizadas, eternas. Há um mundo desses objetos, e entre eles não posso deixar de citar a cultura, a cognição e a linguagem.

“Cultura” deixou, pelo menos desde Thomas Kuhn (1962), e ao menos pelo que dizem os antropólogos contemporâneos que já tive a curiosidade de ler, de ser uma propriedade bem-definida e estampada em um agrupamento humano investigado, para ser uma rede de relações, e não há como investigar uma rede de relações sem que nós, investigadores, estiquemos até ela nossos próprios fios e costuremos nossas próprias amarras. Mas o que sobrou desse conceito dinâmico de cultura não foi um conjunto de categorias indizíveis, uma “não-ciência” niilista, mas uma maior responsabilidade do investigador perante o que tem a dizer a seus pares e o que tem a dizer de seus objetos de estudo. O investigador deixa enfim de afirmar que (digamos) os trobriandeses não têm instituições financeiras para dizer exatamente *porque* ele não vê, entre as relações estabelecidas pelos trobriandeses, instituições financeiras. É um estudo não apenas do particular mas, diz em especial Clifford Geertz (1978), uma *descrição densa* dessas relações particulares, o que é exatamente o oposto de preguiça intelectual: não empreendemos mais esforço afirmando ter “descoberto” determinadas categorias em uma cultura quando essas categorias já faziam parte de nosso arsenal descritivo.

Também a primatologia envolveu-se (e esse é outro motivo porque o estudo de primatas foi instrumental neste trabalho) nessa redefinição e ampliação do conceito de cultura, e não por questionar a singularidade humana no “ter cultura” (essa, digo no capítulo 5, é uma querela da primatologia com a psicologia, e mesmo assim bastante pontual) mas porque abriu, para os estudos sobre ciência (p. ex., Latour, 2000), e para a própria antropologia cultural, novos espaços de investigação sobre a investigação humana, ou seja, sobre o que as nossas várias culturas andam dizendo sobre cultura. Antropólogos como Eliane Rapchan (2004; 2005) e Guilherme Sá (2004) vêm dialogando com a primatologia e oferecendo suas próprias incursões tanto nas atividades dos primatas investigadores quanto dos investigados. “Natureza e cultura”, nessas perspectivas, tornou-se menos uma dicotomia ontológica (mais do que desgastada) que um campo fértil de debates sobre as culturas envolvidas na história natural.

O que a antropologia fez (e desfez) em relação à cultura a lingüística também fez em relação à linguagem, e, o conjunto de disciplinas e inter-disciplinas a que se chama “ciências cognitivas” (Dupuy, 1995) entre elas a própria lingüística, fez em relação à cognição, apesar de que há também diferenças importantes. A semelhança que vejo, e que utilizo aqui como defesa de alguns desdobramentos de minha proposta de descrição, é que, se a antropologia interpretativa *situa* o conceito de cultura na teia de relações efetivamente mantida entre os interlocutores envolvidos (do lado de lá e de cá da investigação), muitas linhas investigativas em linguagem e cognição vêm, já algum tempo, incluindo em suas análises as várias dimensões históricas (e então, contingentes, situadas) de seus tradicionais objetos de estudo.

É também verdade que, para outros investigadores, menos afeitos ao tratamento histórico, esses objetos de estudos tornam-se, assim, irreconhecíveis, o que é o mesmo que dizer que para esses investigadores eles já não são objetos válidos de inquirição científica. Esse é o propósito e o conteúdo do livro de David Lightfoot (1999), *The development of language*. Lightfoot utiliza “desenvolvimento”, no título e em todo o livro, como se utiliza essa palavra, em minha opinião inadequadamente, em biologia: o desenrolar de uma estrutura inicial já presente. O autor dedica um capítulo inteiro à crítica do “uso e abuso” (Lightfoot, op. cit.) do historicismo. Penso, ao contrário de Lightfoot, e junto com Hendriks-Jansen (1996), que linguagem e cognição nada perdem como objetos de inquirição se forem tratados como sistemas dinâmicos, e, mais que isso, como sistemas dependentes do processo efetivo de relação do organismo e seu entorno, que inclui outros organismos.

É essa possibilidade de uma perspectiva situada que me faz acreditar que há espaço, nas ciências lingüísticas, ao menos para *a pergunta* sobre processos interacionais funcionalmente isomórficos às inter-relações humanas. O processo de constituição, na interação, de agrupamentos intra-específicos de organismos, é, no meu entendimento, parte da condição de se-estar-vivo, não um privilégio biológico ou cognitivo de uns poucos seres. Podemos rejeitar

os demais modos de interação correntes no mundo vivo como substancialmente diferentes daquilo que fazemos enquanto humanos (e estaríamos provavelmente certos), mas deixar de reconhecer que, biologicamente, vivemos o mesmo processo de, assim como bactérias, *nihon saru* e repolhos, agruparmo-nos intra-especificamente *na interação*, é criar para nós mesmos uma definição especial *de organismo*, que, antes de servir a algum propósito investigativo, pode servir, como tem tradicionalmente servido, para barrar a investigação.

Não é incomum autores introduzirem obras em ciência lingüística utilizando dados da evolução humana ou das novíssimas investigações em evolução da linguagem para explicar ao leitor porque, afinal de contas, a linguagem é um atributo exclusivo do humano e como nossa espécie veio a adquirir tal atributo. Como em qualquer questão de fôlego em ciência, no entanto, compreendemos melhor os debates em torno da continuidade e descontinuidade lingüística no humano olhando para a própria história da ciência do que para os 6 (ou 7) milhões de anos de nossa linhagem de símios bípedes ou para nossos 200 mil anos de linhagem *Homo sapiens*. Esse, aliás, é o principal equívoco dos psicólogos evolutivos quando falam de uma natureza humana construída para todo o sempre em um postulado ambiente de evolução adaptativa. O ambiente adaptativo dos psicólogos evolutivos é a psicologia evolutiva, recheada de suas próprias certezas culturalmente situadas do que um ser humano deve ter para ser um ser humano.

Não acho que as ciências lingüísticas sofram, de modo geral, da mesma inflexibilidade categorial da psicologia evolutiva, nem que seja um campo do conhecimento vedado a novas incursões e novos desafios epistemológicos. Ao contrário, há muito que a dicotomia grega entre *phýsis* e *nomos* (Weedwood, 2002) foi, se não abandonada, pulverizada nos estudos lingüísticos em uma série de questões pertinentes e produtivas, que vão das discussões sobre o sistema interno do código - a combinatória, a forma e a expressão dos signos, bem como a evolução desse sistema no tempo histórico - passando pelas várias relações entre o código e

seu usuários - a diversidade de registros, o papel do uso - até a própria relação entre os usuários, da pragmática discursiva às inter-relações entre linguagem e cultura e às questões relativas ao desenvolvimento biológico e da cognição dos falantes.

O presente trabalho não se insinua como uma descrição da linguagem alternativa às descrições presentes nessas várias abordagens, pois considero saudável a diversidade de descrições já presente nas ciências linguísticas. Um corpo do conhecimento humano que historicamente vem abrangendo, a um só tempo, fenômenos tão díspares quanto sistemas de notação, sócio-culturais e neurofisiológicos (pois, se é possível justificar a separação entre o código e seu usuário em uma investigação, bem mais difícil é decretar a inutilidade de um ou de outro como objeto de ciência), tem, também, cada vez mais, recusado tentativas de “cientificizar” a linguística através da acusação mútua, entre programas investigativos, do que é ou não um estudo *sobre* a linguagem. Nesse sentido, espero que uma descrição da linguagem como um relação estabelecida entre organismos possa, de algum modo, ser pelo menos tão produtiva quanto descrições que abstraem o sistema orgânico da linguagem.

Finalmente, o modelo de descrição proposto em meu capítulo 6 não é um sistema explicativo, o que fica evidente na sua aplicação tentativa às situações relatadas de meus processos interacionais com grandes símios não-humanos. Como simples modelo descritivo, a possível contribuição deste trabalho é menos às ciências linguísticas como um todo que à esfera mais reduzida das investigações em linguagem, cognição e cultura que vêm sendo conduzidas em minha linha de pesquisas da Pós-graduação em Linguística da Faculdade de Letras da UFMG. Nesse espaço mais circunscrito, e portanto mais íntimo, da academia, ao menos os muitos erros que certamente permeiam o modelo que apresentei aqui serão mais rapidamente sanados, e as sugestões mais cautelosamente aproveitadas para investigações futuras.

Bibliografia

- Aiello, Leslie and Collard, Mark. "Our newest oldest ancestor?". In: *Nature*. 410: 526-527. 2001
- Aiello, Leslie and Wheeler, Peter. "The Expensive Tissue Hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution". *Current Anthropology*. 36: 199-221. 1995
- Aitchison, Jean. "On discontinuing the continuity-discontinuity debate". In: Hurford, James, Studdert-Kennedy, Michael and Knight, Chris (eds.). *Approaches to the evolution of language*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998
- Andrews, Peter and Cronin, Jim. "The relationships of *Sivapithecus* and *Ramapithecus* and the evolution of the orang-utan". In: *Nature*. 297: 541 - 546. 1982
- Ankel-Simons, Friderun. *Primate anatomy*. San Diego: Academic Press, 2000
- Arnason, Ulfur, Gullberg, Anette, Janke, Axel and, Xu, Xiufeng. "Pattern and timing of evolutionary divergences among hominoids based on analyses of complete mtDNAs". In: *Journal of Molecular Evolution*. 43: 650-661. 1996
- Archibald, J. Davis. "Timing and biogeography of the eutherian radiation: fossils and molecules compared". In: *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 28: 350-359. 2003
- Afaw, Berhane, White, Tim, Lovejoy, Owen, Latimer, Bruce, Simpson, Scott and Suwa, Gen. "Australopithecus garhi: a new species of early hominid from Ethiopia". In: *Science*. 284: 629-635. 1999
- Ayala, Francisco. "Relative fitness of populations of *Drosophila serrata* and *Drosophila birchii*". In: *Genetics*. 53: 527-544. 1965
- Backwell, Lucinda and d'Errico, Francesco. "Evidence of termite foraging by Swartkrans early hominids". In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(4): 1358-1363. 2001
- Barkow, Geromne, Cosmides, Leda and Tooby, John (eds.). *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*. New York: Oxford University Press, 1992
- Bateson, Gregory. *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantines Books, 1972
- Bateson, Patrick. "Behavioral development and Darwinian evolution". In: Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russell (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001
- Bateson, William. "Heredity and variation in modern lights". In: Sewall, Albert Charles. *Darwin and modern science: essays in commemoration of the centenary of the birth of Charles Darwin and of the fiftieth anniversary of the publication of the origin of species*. Cambridge: Cambridge University Press, 1909
- Benders-Hyde, Elisabeth (ed.). "Japanese Macaques". In: *Blue planet biomes*. Site da West Tisbury School, Martha's Vineyard.
http://www.blueplanetbiomes.org/japanese_macaque.htm. 2000
- Benjamin, Ludy and Bruce, Darryl. "From bottle-fed chimp to bottlenose dolphin: a contemporary appraisal of Winthrop Kellogg". In: *The Psychological Record*. 32: 461-482. 1982
- Bergman, Charles. "Lovable pests: Japan's endearing snow monkeys battle farmers over crops". In: *National Wildlife Magazine*. 34(3). Apr/May, 1996
- Bickerton, Derek. *Language & species*. Chicago: University of Chicago Press, 1992
- Boesch, Christophe. "Breaking down the barriers". In: *Nature*. 411: 525-526. 2001.
- Boesch, Christophe and Tomasello, Michael. "Chimpanzee and Human Cultures". In: *Current Anthropology*. 39(5): 591-614. 1998
- Brain, Charles. *The Hunters or the hunted?: an introduction to African cave taphonomy*. Chicago: Chicago University Press, 1981

- Brower, Andrew. Evolution is not a necessary assumption of cladistics. In: *Cladistics*. 16: 143-154. 2000
- Brown, Peter et al. "A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia". In: *Nature*. 431: 1055-1061. 2004
- Brunet, Michel et al. "A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa". In: *Nature*. 418: 145-151. 2002
- Burkhardt, Frederick (ed.). *As cartas de Charles Darwin: uma seleta, 1825-1859*. São Paulo: Unesp, 1998
- Burns, Edward. *História da civilização ocidental*. Vol. 2. Rio de Janeiro: Globo, 1957
- Burroughs, William, *The ticket that exploded*. London: Harper-Collins, 2001 (1967)
- Byrne, Richard. "When cognitive psychology met Japanese primatology". In: *Animal Cognition*. 5(1): 59-60. 2002
- Calvin, William and Bickerton, Dereck. *Lingua ex machina: reconciling Darwin and Chomsky with the human brain*. Cambridge: MIT Press, 2000
- Candland, Douglas Keith. *Feral children and clever animals: reflections on human nature*. Oxford: Oxford University Press, 1993
- Cavalli-Sforza, Luigi Luca. *Genes, people and languages*. Berkeley: University of California Press, 2000
- Cela-Conde, Camilo and Ayala, Francisco. "Genera of the human lineage". In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 100(13): 7684-7689. 2003
- Chaimanee, Yaowalak, Jolly, Dominique, Benammi, Mouloud, Tafforeau, Paul, Duzer, Danielle, Moussa, Issam and Jaeger Jean-Jacques. "A Middle Miocene hominoid from Thailand and orangutan origins". In: *Nature*. 422: 61-65. 2003
- Chomsky, Noam. "A Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*". In: *Language*. 35(1): 26-58. 1959
- Chomsky, Noam. *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, MIT Press, 1965
- Chomsky, Noam. *Language and problems of knowledge*. Cambridge, MIT Press, 1988
- Croft, William. *Explaining language change: an evolutionary approach*. Harlow: Longman, 2000
- Croft, William. "The Darwinization of linguistics". In: *Selection*. 3: 75-91. 2002
- Dart, Raymond. "Australopithecus africanus: the Man-ape of South Africa". In: *Nature*, 115: 195-199. 1925
- Darwin, Charles. *The structure and distribution of coral reefs*. London, Smith, Elder, 1842. In: van Wyhe, John (ed.) *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>).
- Darwin, Charles. *A origem das espécies*. Belo Horizonte: Itatiaia, 2002 (1859)
- Darwin, Charles. *A origem das espécies*. São Paulo, Hemus, 1981 (1859b)
- Darwin, Charles. *On the origin of species*. London, John Murray, 1859c. In: van Wyhe, John (ed.) *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>).
- Darwin, Charles. *On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilised by insects*. London, John Murray, 1862. In: van Wyhe, John (ed.) *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>)
- Darwin, Charles. *A origem do homem e a seleção sexual*. São Paulo, Hemus, 1974 (1871)
- Darwin, Charles. *A expressão das emoções nos homens e nos animais*. São Paulo: Cia. das Letras, 2000 (1872)
- Darwin, Charles. *The origin of species*. 6th edn. 1872b. In: van Wyhe, John (ed.) *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>)

- Darwin, *The variation of animals and plants under domestication*. 2 vols. 2nd edn. (first published by London: John Murray, 1868). New York: D. Appleton & Co., 1883. In: van Wyhe, John (ed.) *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>).
- Darwin, Charles. *The formation of vegetable mould, through the action of worms*. London: John Murray, 1883 (first published London: John Murray, 1881). In: van Wyhe, John (ed.) *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>).
- Darwin, Charles. *Autobiografia: 1809-1882*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000 (1887)
- Darwin, Charles. *Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987
- Darwin, Francis and Seward, Albert (eds.). *Letters of Charles Darwin*. 2 vols. London: John Murray, 1903. In: van Wyhe, John (ed.) *The writings of Charles Darwin on the web* (<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/>)
- Dawkins, Richard. *O gene egoísta*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1989
- Dawkins, Richard. *A escalada do monte improvável*. São paulo: Cia das Letras, 1998
- Dawkins, Richard. *O relojoeiro cego: a teoria da evolução contra o desígnio divino*. São paulo: Cia das Letras, 2001
- Dawkins, Richard. *The ancestor's tale: a pilgrimage to the dawn of life*. London: Weidenfeld & Nicolson, 2004
- Dawkins, Richard. *O capelão do diabo*. São Paulo: Cia. das Letras, 2005
- Deacon, Terrence. "Primate brain and senses". In: Jones, Steve, Martin, Robert and Pilbeam, David (ed.). *The Cambridge encyclopedia of human evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992
- Deacon, Terrence. *The symbolic species: the co-evolution of language and the brain*. New York: W. W. Norton, 1998
- Dennet, Daniel. "The intentional stance in theory and practice". In: *Machiavellian intelligence: social expertise and the evolution of intellect in Monkeys, Apes, and Humans*. Byrne, Richard and Whiten, Alan (eds.). Oxford: Oxford University Press, 1989
- Dennet, Daniel. *A perigosa idéia de Darwin: a evolução e os significados da vida*. Rio de Janeiro: Rocco, 1998
- Descartes, René. *Discurso do método*. São Paulo: Martins Fontes, 2003 (1637)
- Desmond, Adrian and Moore, James. *Darwin: a vida de um evolucionista atormentado*. São Paulo: Geração Editorial, 2000
- Despret, Vinciane. "The body we care for: figures of *Anthropo-zoo-genesis*". In: *Body & Society*. 10(2-3): 111-134. 2004
- Dewsbury, Donald. "Conflicting approaches: operant psychology arrives at a primate laboratory". In: *Behavior Analyst*. 26: 253-265. 2003
- de Vries, Hugo. "Variation". In: Seward, Albert. *Darwin and modern science: essays in commemoration of the centenary of the birth of Charles Darwin and of the fiftieth anniversary of the publication of the Origin of Species*. Cambridge: Cambridge University Press, 1909
- de Waal, Frans. "The integration of dominance and social bonding in primates". In: *Quarterly Review of Biology*. 61(4): 459-479. 1986
- de Waal, Frans. *The ape and the sushi master: cultural reflections of a primatologist*. New York: Basic Books, 2001
- de Waal, Frans. "A century of getting to know the chimpanzee". In: *Nature*. 437: 56-59. 2005
- Dewey, John. *Democracy and education*. New Your: Dover, 2004 (1916)
- Dobzhansky, Theodosius. "Nothing in biology makes sense except in the light of evolution". In: *The American Biology Teacher*. 35:125-129. 1973

- Dobzhansky, Theodosius. "Morgan and his school in the 1930's". In: Mayr, Ernst and Provine, Will (eds.). *The evolutionary synthesis*. Cambridge: Harvard University press, 1980
- Drumm, Patrick, Gardner, Beatrix and Gardner Allen. "Vocal and gestural responses of cross-fostered chimpanzees". In: *American Journal of Psychology*. 99(1): 1-29. 1986
- Dunbar, Robin. *Grooming, gossip and the evolution of language*. Cambridge: Harvard University Press, 1998
- Dupuy, Jean-Pierre. *Nas origens das ciências cognitivas*. São Paulo: UNESP, 1995
- Dusek, Val. "Response to 'Grappling with the ghost of Gould' by David P. Barash" (letter to the editor). In: *Human Nature Review*. 2: 300-301. 2002
- Eaton, Gray. "Snowball construction by a feral troop of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) living under seminatural conditions". In: *Primates*. 13(4): 411-414. 1972
- Eigen, Manfred. "O que restará da biologia do século XX?" In: Murphy, Michael e O'Neill, Luke (org.). "*O que é vida?*" 50 anos depois: especulações sobre o futuro da biologia. São Paulo: Unesp, 1997
- Eldredge, Niles and Gould, Stephen Jay. "Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism". In: *Models in paleobiology*. Schopf, TJM (ed.). San Francisco: Freeman, Cooper & Co. 1972
- Fedigan, Linda Marie and Zohar, Sandra. "Sex differences in mortality of Japanese macaques: twenty-one years of data from the Arashiyama West Population". In: *American Journal of Physical Anthropology*. 102: 161-175. 1997
- Fisher, Ronald. *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Oxford University Press, Oxford. 1930
- Fitch, Tecumseh, Hauser, Marc and Chomsky, Noam. "The evolution of the language faculty: clarifications and implications". In: *Cognition*. 97(2): 179-210. 2005
- Fleagle, John. *Primate Adaptation and Evolution*. Academic Press: New York, 1999
- Fodor, Jerry. *The modularity of mind: an essay on faculty psychology*. Cambridge: MIT Press, 1996
- Forsythe, Kathleen. "Cathedrals of the mind; the architecture of metaphor in understanding learning". In: atas da *American Cybernetic Society. Gordon Research Conference on Cybernetics, Wolfboro, New Hampshire* (co-chairs Heinz von Foerster and Ernst von Glasersfeld). June 9-13, 1986
- Forsythe, Kathleen. "Journeys to the lands of new: towards an epistemology of the imagination". Manuscrito não publicado (comunicação pessoal). 1992
- Fouts, Roger. *O parente mais próximo: o que os chimpanzés me ensinaram sobre quem somos*. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998
- Fouts, Roger, Jensvold, Mary Lee and Fouts, Deborah. "Chimpanzee signing: Darwinian realities and Cartesian delusions. In: *The cognitive animal: empirical and theoretical perspectives on animal cognition*. Bekoff, Marc, Allen, Colin and Burghardt (eds.). Cambridge: The MIT Press, 2002
- Gagneux, Pascal, Wills, Christopher, Gerloff, Ulrike, Tautz, Diethard, Morin, Phillip, Boesch Christophe, Fruthi, Barbara, Hohmann, Gottfried, Ryder, Oliver and Woodruff, David. "Mitochondrial sequences show diverse evolutionary histories of African hominoids. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 96: 5077-5082. 1999
- Gardner, Allen and Gardner, Beatrix. "A cross-fostering laboratory". In: Gardner, Allen, Gardner, Beatrix and Van Cantfort, Thomas (eds.). *Teaching sign language to chimpanzees*. New York: SUNY Press, 1989
- Gardner, Howard. *A nova ciência da mente*. São Paulo: Edusp, 1996

- Geertz, Clifford. *A Interpretação das Culturas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978
- Geertz, Clifford. "Anti-anti relativismo". In: Geertz, Clifford. *Nova luz sobre a antropologia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2001
- Gerrold, David. *Battle for the planet of the apes*. New York: Award, 1973
- Giles, Peter. "Evolution and the science of language". In: Seward, Albert. *Darwin and modern science: essays in commemoration of the centenary of the birth of Charles Darwin and of the fiftieth anniversary of the publication of the Origin of Species*. Cambridge: Cambridge University Press, 1909
- Gómez-Soriano, Rubén y Vianna, Beto. "Eslabones encontrados: los grandes simios y el imaginario occidental". <http://www.aibr.org/antropologia/44nov/articulos/nov0520.php>. In: *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana, Ed. Electrónica Núm. Especial*. www.aibr.org. 2005
- Goodall, Jane. *Uma janela para a vida: 30 anos com os chimpanzés da Tanzânia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1991
- Gottlieb, Gilbert. "A developmental psychobiological systems view: early formulation and current status". In: Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russel (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001
- Gould, Stephen Jay. "Allometry in primates, with emphasis on scaling and the evolution of the brain". In: *Contributions to Primatology*. 5: 244-92. 1975
- Gould, Stephen Jay. "Ladders, bushes and human evolution". In: *Natural history*. 85: 30-31. 1976
- Gould, Stephen Jay. *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge: Harvard University Press, 1977
- Gould, Stephen Jay. "Life's little joke". In: *Natural history*. 96: 16-25. 1987
- Gould, Stephen Jay. *O polegar do panda*. São Paulo: Martins Fontes, 1989
- Gould, Stephen Jay. *O sorriso do flamingo*. São Paulo: Martins Fontes, 1990
- Gould, Stephen Jay. *A falsa medida do homem*. São Paulo: Martins Fontes, 1991
- Gould, Stephen Jay. *Seta do tempo, ciclo do tempo: mito e metáfora na descoberta do tempo geológico*. São Paulo: Cia. das letras, 1991b
- Gould, Stephen Jay. *Viva o brontossauo*. São Paulo: Cia. das letras, 1992
- Gould, Stephen Jay. *Eight little piggies*. London: Penguin, 1993
- Gould, Stephen Jay. "'O que é vida?' como um problema histórico". In: Murphy, Michael e O'Neill, Luke (orgs.). *"O que é vida?" 50 anos depois: especulações sobre o futuro da biologia*. São Paulo: Unesp, 1997
- Gould, Stephen Jay. *Dinossauro no palheiro*. São Paulo: Cia. das Letras, 1997b
- Gould, Stephen Jay. *The structure of evolutionary theory*. Cambridge: Harvard University Press, 2002
- Gould, Stephen Jay. *A montanha de moluscos de Leonardo da Vinci*. São Paulo, Cia. das letras, 2003
- Gould, Stephen Jay. *I have landed: the end of a beginning in natural history*. New York: Three Rivers, 2003b
- Gould, Stephen Jay and Lewontin, Richard. "The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme". In: *Proceedings of The Royal Society of London, Series B*. 205(1161): 581-598. 1979
- Gould, Stephen Jay and Vrba, Elizabeth. "Exaptation - a missing term in the science of form". In: *Paleobiology*. 8: 4-15. 1982
- Greenberg, Joseph. "The first person inclusive dual as an ambiguous category". In: *Studies in Language*. 12(1): 1-18. 1988
- Gregory, T. Ryan. *Animal Genome Size Database*. In: <http://www.genomesize.com>. 2005
- Groves, Colin. "Australopithecus garhi: a new-found link?" In: *Reports of the National Center for Science Education*. 19(3). May/June, 1999

- Groves, Colin. *Primate taxonomy*. Washington: Smithsonian Institution Press, 2001
- Gyenis, Gyula. "New findings - new problems in classification of hominids". In: *Acta Biologica Szegediensis*. 46(1-2): 57-60. 2002
- Haeckel, Ernst. "Darwin as Anthropologist". In: Seward, Albert. *Darwin and modern science: essays in commemoration of the centenary of the birth of Charles Darwin and of the fiftieth anniversary of the publication of the Origin of Species*. Cambridge: Cambridge University Press, 1909
- Hagman, Roy S. *Nama Hottentot grammar*. Bloomington: Indiana University, 1977
- Haldane, J.B.S. "Daedalus, or science and the future". A paper read to the Heretics, Cambridge, on February 4th, 1923. In: <http://cscs.umich.edu/~crshalizi/Daedalus.html>
- Haldane, J.B.S. "A mathematical theory of natural and artificial selection" Part 1. In: *Transactions of the Cambridge philosophical society*. 23: 19-41. 1924
- Haldane, J.B.S. *The Marxist Philosophy and the Sciences*. New York: Random House, 1932
- Haldane, J. B. S. *What is life?* London: Alcuin Press, 1949
- Hamilton, William Donald. "Genetical evolution of social behaviour I"; "Genetical evolution of social behaviour II". In: *Journal of Theoretical Biology*. 7(1):1-16; 17-52. 1964
- Harris, Roy (ed.). *The origin of language*. Bristol: Thoemmes Press, 1996
- Hauser, Marc, Chomsky, Noam and Fitch, Tecumseh. "The faculty of language: what is it, who has it, and how does it evolve?" In: *Science*. 298: 1569-1579. 2002
- Hauser, Marc, Macneilage, Pogen and Ware, Molly. "Numerical representations in primates". In: *Proceeding of the National Academy of Sciences*. 93: 1514-1517. 1996
- Hayes, Keith and Hayes, Catherine. "The intellectual development of a home-raised chimpanzee. In: *Proceedings of the American Philosophical Society*. 95(2): 105-109. 1951
- Hayes, Keith and Nilssen, Catherine Hayes. "Higher mental functions of a home-raised chimpanzee". In: Schrier, Martin and Stollnitz, Fred (eds.). *Behavior of non-human primates*. Vol. 4. New York: Academic Press, 1971
- Hendriks-Jansen, Horst. *Catching ourselves in the act*. Cambridge: MIT Press, 1996
- Hemming, Mark (fot.). "Snow Monkeys: Saru 44". In: *Mark Hemmings Photography*. <http://www.markhemmings.com/MarkWebsite/snowmonkeys/index.htm>. 2005
- Hennig, Willi. *Phylogenetic Systematics*. Urbana: Univ. Illinois Press, 1966
- Heyes, Cecilia. "Theory of mind in nonhuman primates". In: *Behavioral and Brain Sciences*. 21(1): 101-134. 1998
- Hurford, James, Studdert-Kennedy, Michael and Knight, Chris. "Introduction: new approaches to language evolution". In: Hurford, James, Studdert-Kennedy, Michael and Knight, Chris (eds.). *Approaches to the evolution of language*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998
- Huxley, Julian. "Darwin and the idea of evolution". In: Huxley, Julian (ed.). *A Book that shook the world; anniversary essays on Charles Darwin's Origin of species*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1959
- Huxley, Julian. "The evolutionary vision". In: Tax, Sol and Callender, Charles (eds.). *Evolution after Darwin. Vol. III. Issues in evolution*. Chicago: Chicago University Press, 1960
- Huxley, Thomas Henry. *Man's place in nature*. New York: Modern Library, 2001 (1863)
- IUCN 2004. *2004 IUCN Red List of Threatened Species*. <http://www.iucnredlist.org>
- Iwamoto, Mitsuo and Hirai, Momoki. "Case report on a Japanese monkey with congenital malformation of the limbs". In: *Primates*. 11(4): 395-398. 1970
- Jablonski, Nina and Aiello, Leslie (eds.). *The origin and diversification of language*. San Francisco: University of California Press, 1998

- Jackendoff, Ray and Pinker, Steven, “The nature of the language faculty and its implications for evolution of language (Reply to Fitch, Hauser, and Chomsky)”. In: *Cognition*. 97(2): 211-225. 2005
- Jakobson, Roman. *Linguística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1991
- Jarvis, Erich, Ribeiro, Sidarta, da Silva, Maria Luisa, Ventura, Dora, Vielliard, Jacques and Mello, Claudio. “Behaviourally driven gene expression reveals song nuclei in hummingbird brain”. In: *Nature*. 406: 628-632. 2000
- Johanson, Donald and Blake, Edgar. *From Lucy to Language*. New York: Simon & Schuster, 1996
- Johanson, Donald and Edey, Maitland. *Lucy: the beginnings of humankind*. London: Penguin, 1990
- Johnston, Timothy. “Toward a systems view of development: an appraisal of Lehman’s critique of Lorenz”. In: Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russell (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001
- Jones, Dan. “Personal effects”. In: *Nature*. 438: 14-16. 2005
- Jones, Steve, Martin, Robert and Pilbeam, David (ed.). *The Cambridge encyclopedia of human evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992
- Joseph, John, Love, Nigel and Taylor, Talbot. *Landmarks in linguistic thought II: the Western tradition in the twentieth century*. London: Routledge, 2001
- Kawai, Masao. “Newly-acquired pre-cultural behavior of the natural troop of Japanese monkeys on Koshima islet”. In: *Primates*. 6(1): 1-30. 1965.
- Keller, Evelyn Fox. *O século do gene*. Belo Horizonte: Crisálida, 2002
- Kellogg, Winthrop and Kellogg, Luella. *The ape and the child: a comparative study of the environmental influence upon early behavior*. (Facsimile of the 1933 edition). New York: Hafner, 1967
- Kimura, Motoo. “Evolutionary rate at the molecular level”. In: *Nature*. 217: 624-626. 1968
- Krebs, John e Davies, Nicholas. *Introdução à ecologia comportamental*. São Paulo: Atheneu, 1996
- Kropotkin, Piotr A. *Mutual aid: a factor of evolution*. 1902.
<http://www.marxists.org/reference/archive/kropotkin-peter/1900s/1902/ch01.htm>
- Kuhn, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 2001 (1962)
- Kuo, Zing-Yang. “From Watsonian behaviorism to behavior epigenetics”. In: Kuo, Zing-Yang. *The dynamics of behaviour development*. New York: Random House, 1967
- Laland, Kevin, Odling-Smee, John F. and Feldman, Marcus. “Niche construction, biological evolution and cultural change”. In: *Behavioral and Brain Sciences* 23(1): 131-146. 2000
- Laland, Kevin, Odling-Smee, John F. and Feldman, Marcus. “Niche construction, ecological inheritance and cycles of contingency in evolution”. In: Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russell (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge, MIT Press, 2001
- Lamarck, Jean-Baptiste. *Philosophie zoologique*. Paris: Flammarion, 1994 (1809)
- Langacker. “A Dynamic Usage-Based Model”. In: Barlow, Michael and Kemmer (eds.). *Usage-Based Models of Language*. Stanford: CSLI Publications, 2000
- Latour, Bruno. “A well articulated primatology: reflections of a fellow traveller”. In: Shirley Strum and Linda Fedigan (eds.). *Primate encounters: models of science, gender and society*. Chicago: University of Chicago Press, 2000
- Latour, Bruno: “Llamada a revisión de la modernidad: aproximaciones antropológicas”. In: *AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana, Ed. Electrónica Núm. Especial*. www.aibr.org. 2005
- Lehman, Daniel. “A critique of Konrad Lorenz’s theory of instinctive behavior”. In: *Quarterly Review of Biology* 28: 337-363. 1953

- Leakey, Louis. "The newest link in human evolution: the discovery by L.S.B. Leakey of *Zinjanthropus Boisei*". In: *Current Anthropology*. 1(1): 76-77. 1960
- Leakey, Meave, Spoor, Fred, Brown, Frank, Gathogo, Patrick, Kiarie, Christopher, Leakey, Louise and McDougal, Ian. "New hominin genus from eastern Africa shows diverse middle Pliocene lineages". In: *Nature*, 410: 433-440. 2001
- Leakey, Richard. *A origem da espécie humana*. Rio de Janeiro: Rocco, 1997
- Leakey, Richard e Lewin, Roger. *O povo do lago*. Brasília: UNB, 1988
- Lenneberg, Eric. *Biological Foundations of Language*. New York: John Wiley, 1967
- Lent, Robert. *100 bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Ateneu, 2001
- Levins, Richard and Lewontin, Richard. *The dialectal biologist*. Cambridge: Harvard University Press, 1985
- Lewin, Roger. *Evolução humana*. São Paulo: Atheneu, 1999
- Lewontin, Richard. *Biology as ideology: the doctrine of DNA*. New York: Harper Perennial, 1991
- Lewontin, Richard. "Billions and billions of demons". In: *New York Times Book Reviews* (resenha de *The Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark*, de Carl Sagan). January 9, 1997
- Lewontin, Richard. "Genes, ambientes e organismos". In: Silvers, Robert (org.). São Paulo: Paz e Terra, 1997b
- Lewontin, Richard. *The triple helix: gene, organism and environment*. Cambridge: Harvard University Press, 2000
- Lewontin, Richard. "Gene, organism and environment: a new introduction". In: Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russell (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge, MIT Press, 2001
- Lewontin, Richard and Levins, Richard. "Stephen Jay Gould - what does it mean to be radical?" In: *Monthly review*. 54(6) 2002
- Lieberman, Philip. *The biology and evolution of language*. Cambridge: Harvard University Press, 1984
- Lieberman, Philip. *Eve spoke: human language and human evolution*. New York: W. W. Norton, 1998
- Lightfoot, David. *The development of language: acquisition, change and evolution*. Malden: Blackwell, 1999
- Lovejoy, Arthur. *The great chain of being*. Cambridge: Harvard University Press, 1970 (1936)
- MacCorquodale, Kenneth. "On Chomsky's review of Skinner's *Verbal Behavior*". In: *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 83-99. 1970
- Magalhães, João Carlos Marques. "Axiomatização e estrutura da teoria sintética da evolução". In: *Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática*. 18(1,2): 121-134. 1998
- Magro, Cristina. "O mito da natureza x cultura". In: "Linguajando o linguajar: da biologia à linguagem", Capítulo 8. Tese de Doutorado. Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 1999
- Margulis, Lynn e Sagan, Dorion. *O que é vida?* Rio de Janeiro: Zahar, 2002
- Margulis, Lynn and Schwartz, Karlene. *Cinco reinos: guia ilustrado dos filos da vida na terra*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001
- Marmi, Josep, Bertranpetit, Jaume, Terradas, Jaume, Takenaka, Osamu and Domingo-Roura, Xavier. "Radiation and phylogeography in the Japanese macaque, *Macaca fuscata*". In: *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 30: 676-685. 2004
- Maruhashi, T. "Feeding behavior and diet of the Japanese Monkey (*Macaca fuscata yakui*) on Yakushima Island, Japan". In: *Primates*. 21(2): 141-160. 1980.

- McDougall, Ian, Brown, Francis and Fleagle, John. "Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia". In: *Nature*. 433: 733-736. 2005
- Maturana, Humberto. "A biologia do conhecer: suas origens e implicações" (entrevista concedida a Cristina Magro e Ricardo Santamaría, Santiago, 31/07/90). In: Magro, Cristina, Graciano, Miriam e Vaz, Nelson (orgs.). *Humberto Maturana: a ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997
- Maturana, Humberto. "Tudo é dito por um observador". In: Magro, Cristina, Graciano, Miriam e Vaz, Nelson (orgs.). *Humberto Maturana: a ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997b
- Maturana, Humberto. "Biologia da linguagem: a epistemologia da realidade". In: Magro, Cristina, Graciano, Miriam e Vaz, Nelson (orgs.). *Humberto Maturana: a ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997c
- Maturana, Humberto. "Ontologia do conversar". In: Magro, Cristina, Graciano, Miriam e Vaz, Nelson (orgs.). *Humberto Maturana: a ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997d
- Maturana, Humberto. "Seres humanos individuais e fenômenos sociais humanos". In: Magro, Cristina, Graciano, Miriam e Vaz, Nelson (orgs.). *Humberto Maturana: a ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997e
- Maturana, Humberto. "Biologia do Conhecer e epistemologia." In: Magro, Cristina e Paredes, Victor. *Humberto Maturana: cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001
- Maturana, Humberto. "Ciência e vida cotidiana: a ontologia das explicações científicas." In: Magro, Cristina e Paredes, Victor. *Humberto Maturana: cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001b
- Maturana, Humberto y Mpodozis, Jorge. *Origen de las especies por medio de la deriva natural*. Santiago de Chile: Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, 1992
- Maturana, Humberto y Varela, Francisco. *De máquinas y seres vivos: una teoría de la organización biológica*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1973
- Maturana, Humberto and Varela, Francisco. *Autopoiesis and cognition*. Dordrecht: Reidel, 1980
- Maturana, Humberto and Varela, Francisco. *The tree of knowledge: biological roots of human understanding*. Boston: Shambala, 1998
- Max Müller, Friederich. "Lectures on Mr. Darwin's philosophy of language" (1873). In: Harris, Roy (ed.). *The origin of language*. Bristol: Thoemmes Press, 1996
- Maynard Smith, John. "Genes, memes & minds". In: *The New York Review of Books* (resenha de *Darwin's dangerous idea*, de Daniel Dennet). 42(19). 1995
- Maynard Smith, John and Szathmáry, Eörs. *The origins of life: from the birth of life to the origins of language*. Oxford: Oxford University Press, 2000
- Mayr, Ernst. "What is a species, and what is not?" In: *Philosophy of Science*. 63: 262-277. 1996
- Mayr, Ernst. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: UNB, 1998
- McBride, William. "Thalidomide and congenital abnormalities". In: *Lancet*. 2: 1358. 1961
- Miles, H. Lyn. "Language and the orang-utan: the old 'person' of the forest". In: Cavalieri, Paola and Singer, Paul. (eds.). *The Great Ape Project*. New York: St. Martin's Griffin, 1993
- Miller, Greg. "Singing in the brain". In: *Science*. 299: 646-648. 2003
- Mithen, Steven. *A pré-história da mente: uma busca das origens da arte, da religião e da ciência*. São Paulo: UNESP, 1998
- Miyamoto, Michael, Koopf, Ben, Slightom, Jerry, Goodman, Morris and Tennant, Michele. "Molecular systematics of higher primates: genealogical relations and classification". In: *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 85: 7627-7631. 1988

- Monod, Jacques. *Chance and necessity*. New York: Knopf, 1971
- Moore, Keith L. *Embriologia básica*, Rio de Janeiro: Interamericana, 1984
- Morwood, Michael et al. "Archaeology and age of a new hominin from Flores in eastern Indonesia". In: *Nature*, 431: 1087-1091. 2004
- Murphy, Michael e O'Neill, Luke (org.). "*O que é vida?*" *50 anos depois: especulações sobre o futuro da biologia*. São Paulo: Unesp, 1997
- Nagel, Thomas. "What is it like to be a bat?". In: *The Philosophical Review*. 83(4): 435-450. 1974
- Nakamichi, Masayuki, Kato, Eiko, Kojima, Yasuo and Itoigawa, Naosuke. "Carrying and washing of grass roots by free-ranging Japanese macaques at Katsuyama". In: *Folia Primatologica*. 69: 35-40. 1998
- Nakamichi, Masayuki, Nobuhara, Hisami, Nobuhara, Toshikazu, Nakahashi, Minoru and Nigi, Hideo. "Birth rate and mortality rate of infants with congenital malformations of the limbs in the Awajishima free-ranging group of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*)". In: *American Journal of Primatology*. 42: 225-234. 1997
- Neumann-Held, Eva. "Let's talk about genes: the Process Molecular Gene concept and its context". In: Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russell (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001
- Newman, L. and Hendrickx, A. "Temporomandibular malformations in the bonnet monkey (*Macaca radiata*) fetus following maternal ingestion of thalidomide". In: *Journal of craniofacial genetics and developmental biology*. 5(2): 147-57. 1985.
- Nowak, Martin, Komarova, Natalia and Niyogi, Partha. "Computational and evolutionary aspects of language". In: *Nature*. 417: 611-617. 2002
- Odling-Smee, John F., Laland, Kevin, and Feldman, Marcus. "Niche Construction". In: *American Naturalist* 147(4): 641-648. 1996
- Oller, D. Kimbrough and Griebel, Ulrike. "Theoretical and methodological tools for comparison and evolutionary modeling of communication systems". In: Oller, D. Kimbrough and Griebel, Ulrike. *Evolution of communication systems: a comparative approach*. Cambridge: MIT Press, 2004
- Oyama, Susan. "The idea of innateness: effects on language and communication research". In: *Developmental psychobiology*. 23: 271-277. 1990
- Oyama, Susan. *The ontogeny of information: developmental systems and evolution*. Durham: Duke University Press, 2000
- Oyama, Susan. *Evolution's eye: a systems view of the biology-culture divide*. Durham: Duke University Press, 2000b
- Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russell. "Introduction: What is Developmental Systems Theory?". In: Oyama, Susan, Griffiths, Paul and Gray, Russell (eds.). *Cycles of contingency: developmental systems and evolution*. Cambridge: MIT Press, 2001
- Paley, William. *Natural theology: or, evidences of the existence and attributes of the deity*. 12th edn. London: J. Faulder, 1809. In: *University of Michigan Humanities Text Initiative*. <http://www.hti.umich.edu/cgi/p/pd-modeng/pd-modeng-idx?type=header&id=PaleyNatur>
- Pepperberg, Irene. "A review of the effects of social interaction on vocal learning in African grey parrots (*Psittacus erithacus*)". In: *Netherlands Journal of Zoology*, 43:104-124, 1993
- Pepperberg, Irene. "Vocal learning in grey parrots (*Psittacus erithacus*): effects of social interaction, reference, and context". In: *The Auk*. 111(2): 300-313. 1994
- Peirce, Charles Sanders. "On a new list of categories". In: *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*. 7: 287-298. 1868.
- Pereira, Antônio Marcos. "Alton Becker, lingüista: por uma lingüística antropológica crítica". Tese de doutorado. Programa de pós-graduação em estudos lingüísticos, UFMG, Belo Horizonte, 2005

- Pichot, André. "Présentation". In: Lamarck, Jean-Baptiste. *Philosophie zoologique*. Paris: Flammarion, 1994
- Pickford, Martin and Senut, Brigitte. "Millennium ancestor', a 6-million-year-old bipedal hominid from Kenya". *South African Journal of Science* 97(1,2): 22-27. 2001
- Pinker, Steven. *The Language Instinct*. New York: Morrow, 1994
- Pinker, Steven, and Bloom, Paul. "Natural language and natural selection". *Behavioral and Brain Sciences*. 13: 707-726. 1990
- Pinker, Steven and Jackendoff, Ray. "The faculty of language: what's special about it? In: *Cognition*. 95 (2): 201-236. 2005
- Planet of the apes*. Franklin J, Schaffner (dir.). Twentieth Century Fox, 1968
- Pollack, Robert. *Signos da vida: a linguagem e os significados do ADN*. Rio de Janeiro: Rocco, 1997
- Pope, Alexander. *Essay on Man and Other Poems* (Dover Thrift Editions). New York: Dover Publications, 1994
- Premack, Ann James and Premack, David. "Teaching language to an ape". In: *Scientific American*. 227(4): 92-99. 1972
- Premack, David and Woodruff, Guy. "Does the chimpanzee have a theory of mind?". In: *Behavioral and Brain Sciences* 4: 515-526. 1978
- Rainey, Hugo, Zuberbühler, Klaus and Slater, Peter. "Hornbills can distinguish between primate alarm calls". In: *Proceedings of the Royal Society of London - Biological Sciences*. 271: 755-759. 2004
- Rapchan, Eliane Sebeika. "Os parentes de nossos parentes: um ensaio sobre a sociedade e as culturas dos chimpanzés sob uma perspectiva antropológica". In: *Revista de Etologia*. 6(2): 101-118. 2004
- Rapchan, Eliane Sebeika. "Chimpanzés possuem cultura? Questões para a antropologia sobre um tema "bom para pensar"". In: *Revista Antropológica*. 48(1): 227-280. 2005
- Reader, John. *Missing links: the hunt for the earliest man*. London: Penguin, 1988
- Ribeiro, João Ubaldo. *Viva o povo brasileiro*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984
- Richard, Alison. *Primates in nature*. New York: W.H. Freeman, 1985
- Richerson, Peter and Boyd, Robert. *Not by genes alone: how culture transformed human evolution*. Chicago: University of Chicago Press, 2005
- Ridley, Matt. *Genome: the autobiography of a species in 23 chapters*. New York: Harper Collins, 1999
- Romanes, George. *Animal Intelligence*. London: Kegan Paul, Trench & Co. 1882
- Romanes, George and Darwin, Charles. *Mental evolution in animals*. Whitefish: Kessinger Publishing, 2004 (1885)
- Roque, Isabel Rebelo. "Girafas, mariposas e anacronismos didáticos". In: *Ciência Hoje* 200, dezembro 2003
- Rorty, Richard. *A filosofia e o espelho da natureza*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994
- Rorty, Richard. "Um mundo sem substâncias ou essências". In: *Pragmatismo: a filosofia da criação e da mudança*. Magro, Cristina e Pereira, Antônio Marcos (org.). Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000
- Rose, Hillary and Rose, Steven. *Alas, poor Darwin: arguments against evolutionary psychology*. New York: Harmony Books, 2000
- Ruiz, Rosaura y Ayala, Francisco. *De Darwin al DNA y el origen de la Humanidad: la evolución y sus polémicas*. México: Ediciones Científicas Universitarias, 2002
- Sá, Guilherme. "Da cultura da diferença a diferença entre as culturas: reflexão sobre a apropriação do conceito de cultura no discurso de primatólogos". In: *Anais do XXVIII Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais*. Caxambu, 26 a 30 de outubro de 2004

- Sapir, Edward. *A linguagem*. São Paulo: Perspectiva, 1980 (1921)
- Sarich, Vincent and Wilson, Allan. "Immunological time scale for human evolution". In: *Science*. 158: 1200-1203. 1967
- Sartre, Jean Paul. *Being and nothingness*. New York: Washington Square Press, 1992 (1943)
- Savage-Rumbaugh, Sue. "Ape language: between a rock and a hard place". In: King, Barbara (ed.). *The origins of language: what nonhuman primates can tell us*. Santa Fe: School of America Research Press, 1999
- Savage-Rumbaugh, Sue, Fields, William and Taglialatela, Jared. "Language, speech, tools and writing. A cultural imperative". In: *Journal of Consciousness Studies*. 8(5-7): 273-292. 2001
- Savage-Rumbaugh, Sue and Lewin, Roger. *Kanzi: the ape at the brink of the human mind*. New York: John Wiley & Sons, 1994
- Savage-Rumbaugh, Sue, Shanker, Stuart G. and Taylor, Talbot. *Apes, language, and the human mind*. Oxford: Oxford University Press, 1998
- Savage-Rumbaugh, Sue, Williams, Shelly, Furuichi, Takeshi and Kano, Takayoshi. "Language perceived: *paniscus* branch out". In: *Great ape societies*. McGrew, William, Marchant, Linda and T. Nishida, Toshiro (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 1996
- Schneider, Eric e Kay, James. "Ordem a partir da desordem: a termodinâmica da complexidade biológica". In: Murphy, Michael e O'Neill, Luke (org.). "*O que é vida?*" 50 anos depois: especulações sobre o futuro da biologia. São Paulo: Unesp, 1997
- Schrödinger, Erwin. *O que é vida? o aspecto físico da célula viva - seguido de Mente e matéria e Fragmentos autobiográficos*. São Paulo: Unesp, 1997
- Seward, Albert. *Darwin and modern science: essays in commemoration of the centenary of the birth of Charles Darwin and of the fiftieth anniversary of the publication of the Origin of Species*. Cambridge: Cambridge University Press, 1909
- Seyfarth, Robert and Cheney, Dorothy. "Grooming, alliances and reciprocal altruism in vervet monkeys". In: *Nature*. 308: 541-543. 1984
- Seyfarth, Robert and Cheney, Dorothy. "Why animals don't have language?". In: *The Tanner Lectures on Human Values*. Delivered at Cambridge University. March 10-12, 1997
- Seyfarth, Robert, Cheney, Dorothy and Marler, Peter. "Monkey responses to three different alarm calls: evidence of predator classification and semantic communication". In: *Science*. 210(4471): 801-803. 1980
- Shoshani, Jeheskel, Groves, Colin, Simons, Elwyn, Gunnell, Gregg. "Primate phylogeny: morphological vs molecular results". In: *Molecular phylogenetics and evolution*. 5(1): 102-154. 1996
- Simpson, George Gaylord. "The principles of classification and classification of mammals". In: *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 85: 350. 1945
- Simpson, George Gaylord. "One hundred years without Darwin are enough" (1961). In: *Evolution: Oxford Readers*. New York: Oxford University Press, 1997
- Skinner, Burrhus F. *Verbal behaviour*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1957
- Skinner, Burrhus F. *Ciência e comportamento humano*. Brasília: UNB, 1970
- Smith, Barbara. "Sewing up the mind: the claims of evolutionary psychology". In: Rose, Hilary and Rose, Steven. *Alas, poor Darwin: arguments against evolutionary psychology*. New York: Harmony Books, 2000
- Snow, Charles Percy. *The two cultures and the scientific revolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998 (1959)
- Sober, Elliot and Lewontin, Richard. "Artifact, cause and genic selection". In: *Philosophy of Science*. 49: 157-180. 1982

- Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2005 Annual Checklist*. 2005
- Star Trek*, episode 15: “Court Martial”. Daniels, Marc (dir.). Desilu, 1967
- Stebbins, Ledyard. “The role of hibridization in evolution”. In: *Proceedings of American Philosophical Society*. Chapter 7 (Special Volume for the Centennial of the *Origin of Species*). 1959
- Stokoe, William. “Sign Language Structure”. In: *Annual Review of Anthropology*. 9: 365-390. 1980
- Storey, Chris. “The deformed monkeys of Awaji Island Monkey Center”. In: *Tanigushi’s office homepage* (Prof. Fumiaki Taniguchi, Faculty of Literature, Konan University, Kobe, Japan). <http://www.nk.rim.or.jp/~fumiaki/eng/index.html>. 1999
- Szalay, Frederick. “Function and adaptation in paleontology and phylogenetics: why do we omit Darwin?”. In: *Palaeontologia Electronica* 3(2):25p; http://palaeo-electronica.org/paleo/2000_2/darwin/issue2_00.htm. 2000
- Szalay, Frederick and Delson, Eric. *Evolutionary history of the primates*. Academic Press: New York. 1979
- Taglialatela, Jared, Savage-Rumbaugh Sue and Baker, Lauren. “Vocal production by a language-competent *Pan paniscus*”. In: *International Journal of Primatology*. 24(1): 1-17. 2003
- Tanhehco, Edmund. “*Macaca fuscata*”. Animal Diversity Web. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Macaca_fuscata.html. 2000.
- Teixeira Coelho Netto, José. *Semiótica, informação e comunicação*. São Paulo: Perspectiva, 1983
- Terrace, Herbert, Petitto, Laura, Sanders, Richard and Bevers, Tom. “Can an ape create a sentence?”. In: *Science*. 206: 891-902. 1979
- Théodoridès, Jean. *História da biologia*. Lisboa: Edições 70, 1984
- Thomas, Keith. *O homem e o mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)*. São Paulo: Cia. das Letras, 2001
- Tolkien, John Ronald Reuel. *O Gnomo*. Porto: Civilização, 1962
- Tomasello, Michael. “Language is not an instinct”. In: *Cognitive Development*. 10: 131-156. 1995
- Tomasello, Michael. *The cultural origins of human cognition*. Cambridge: Harvard University Press, 2000
- Tomasello, Michael. *Origens culturais da aquisição do conhecimento humano*. São Paulo: Martin Fontes. 2003
- Tomasello, Michael (ed.). *The new psychology of language: cognitive and functional approaches to language structure*. Volume 2. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2003b
- Tomasello, Michael and Call, Joseph. *Primate cognition*. New York: Oxford University Press, 1997
- Trut, Lyudmila. “Early canid domestication: the farm-fox experiment”. In: *American Scientist*. 87: 160-169. 1999
- Turner, Sarah. “Research report: the monkeys of Awajishima: an inquiry into the treatment of disability in a primate community”. In: *Tanigushi’s office homepage* (Prof. Fumiaki Taniguchi, Faculty of Literature, Konan University, Kobe, Japan). <http://www.nk.rim.or.jp/~fumiaki/eng/index.html>. 2002
- Turner, Sarah, Gould, Lisa and Duffus, David. “Maternal behavior and infant congenital limb malformation in a free-ranging group of *Macaca fuscata* on Awaji Island, Japan”. In: *International Journal of Primatology*. 26(6): 1435-1457. 2005
- Van Cantfort, Thomas and Rimpau, James. “Sign language studies with children and chimpanzees”. In: *Sign language studies*. 34: 15-72. 1982

- Varela, Francisco, Thompson, Evan and Rosch, Eleanor. *The embodied mind*. Cambridge, MIT Press, 1997
- Vianna, Beto. "Toumaï e a evolução". In: *Jornal O Tempo*. Belo Horizonte, 6 de agosto de 2002
- Vianna, Beto. "Sombras na batcaverna: a charada cartesiana, o coringa kantiano, e os pingüins de Darwin". In: *Revista USP*. 63: 169-174. 2004
- Vianna, Humberto. "A estrutura modal+infinitivo em português: gramaticalização e modalização". Dissertação de Mestrado. UFMG, 2000
- Vianna, Humberto. "Bickerton irreconciliável: o conceito de protolinguagem e sua inadequação em uma abordagem evolutiva e social da linguagem". In: *Papia: Revista Brasileira de Estudos Crioulos e Similares*. 13: 51-59. 2003
- Vieira, Antônio. "Sermão do mandato" (1645). In: Gomes, Eugênio (org.) *Vieira: sermões*. Rio de Janeiro: Agir, 1992
- Vigotski, Lev. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2000 (1934)
- Vigotski, Lev. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 2000
- Watanuki, Yutaka and Nakayama, Yuri. "Age difference in activity pattern of Japanese monkeys: Effects of temperature, snow, and diet". In: *Primates*. 34(4): 419-430. 1993
- Watson, James. "50 anos da dupla hélice: uma entrevista com James Watson". In: *Scientific American Brasil*, Nº11, abril de 2003
- Watson, James and Crick, Francis. "Molecular structure of nucleic acids - a structure for deoxyribose nucleic acid". In: *Nature*. 171: 737-738. 1953
- Weaver, Warren and Shannon, Claude. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1963 (1949)
- Weedwood, Barbara. *História concisa da lingüística*. São Paulo: Parábola, 2002
- Whiten, Andrew, Goodall, Jane, McGrew, William, Nishida, Toshisada, Reynolds, Vernon, Sugiyama, Yukimaru, Tutin, Caroline, Wrangham, Richard and Boesch, Christophe. "Cultures in Chimpanzees". In: *Nature*. 399: 682-685. 1999
- Whiten, Andrew. "The second inheritance system of chimpanzees and humans". In: *Nature*. 437: 52-55. 2005
- Whiten, Andrew, Horner, Victoria and de Waal, Frans. "Conformity to cultural norms of tool use in chimpanzees". In: *Nature*. 437: 737-740. 2005
- Whitrow, G. J. *O tempo na história*. Rio de Janeiro: Zahar, 1993
- Whorf, Benjamin Lee. "An American Indian model of the universe". In: Carrol, John (ed.). *Language, thought and reality: selected writings of Benjamin Lee Whorf*. Cambridge: MIT Press, 1998
- Wilson, Edward O. *Sociobiology*. Cambridge: Harvard University Press, 1975
- Wilson, Edward O. *Diversidade da vida*. São Paulo: Cia. das Letras, 1994
- Wilson, Edward O. *Consilience: the unity of knowledge*. New York: Alfred A. Knopf, 1998
- Wittgenstein, Ludwig. *Tractatus logico-philosophicus*. São Paulo: Edusp. 2001 (1922).
- Wittgenstein, Ludwig. *Tratado lógico-filosófico - Investigações filosóficas*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1987
- Wolpert, Lewis. "Desenvolvimento: o ovo é computável, ou podemos gerar tanto um anjo como um dinossauro?" In: Murphy, Michael e O'Neill, Luke (orgs.). "O que é vida?" 50 anos depois: especulações sobre o futuro da biologia. São Paulo: Unesp, 1997
- Wolpoff, Milford, Hawks, John and Caspari, Rachel. "Multiregional, not multiple origins". In: *American Journal of Physical Anthropology*. 112(1): 129-136. 2000
- Wolpoff, Milford, Senut, Brigitte, Pickford, Martin and Hawks, John. "Sahelanthropus or 'Sahelpithecus'?" In: *Nature* 419: 581-582, 2002
- Wright, Robert. *O animal moral: porque somos como somos*. Rio de Janeiro: Campus, 1996

- Wright, Sewall. "The roles of mutation, inbreeding, crossbreeding and selection in evolution"
Proceedings of the VI International Congress of Genetics. 1: 356-366. 1932
- Yerkes, Robert. *The mental life of monkeys and apes: a study of ideational behavior*. Delmar:
Scholars' Facsimiles and Reprints. 1979 (1916)
- Zimmer, Carl. *À beira d'água: macroevolução e a transformação da vida*. Rio de Janeiro:
Zahar, 1998
- Zollikofer, Christoph, Ponce de Leon, Marcia, Lieberman, Daniel, Guy, Franck, Pilbeam,
David, Likiu, Andossa, Mackaye, Hassane, Vignaud, Patrick and Brunet, Michel. "Virtual
cranial reconstruction of *Sahelanthropus tchadensis*". In: *Nature* 434: 755-756. 2002

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)