



Deriva social: a conservação do nicho coontogênico no espaço relacional da linguagem

Beto Vianna

Departamento de Letras de Itabaiana, Universidade Federal de Sergipe, Av. Ver. Olímpio Grande, s/n., 49500-000, Itabaiana, Sergipe, Brasil. E-mail: btvianna@gmail.com

RESUMO. Deriva natural é o caminho explicativo proposto pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Jorge Mpodozis para o fenômeno evolutivo, em que o comportamento, ou seja, a dinâmica de encontros organismo-meio, e, não, algum fator externo, ou molécula-mestra, guia a história de mudanças e conservação em uma linhagem. Do mesmo modo, processos coontogênicos em vários níveis, das associações simbióticas até a formação de sistemas sociais, intra e multiespécies, dependem, a cada momento, da conservação de um espaço relacional através da conduta dos organismos envolvidos, fenômeno que chamo de deriva social. Embora reconhecendo os argumentos do excepcionalismo humano na linguagem, proponho, a partir da observação de sistemas sociais multiespécies, que muitos desses sistemas se realizam como nichos coontogênicos em um domínio linguístico, que dura enquanto cada organismo coordenar consensualmente suas ações com outro ou outros organismos (humanos ou não), mudando ou conservando suas disposições de ação (suas emoções) de modo coerente com essa história de interações.

Palavras-chave: deriva natural; sistemas sociais; relações multiespécies; nicho coontogênico; domínio linguístico.

Social drift: the conservation of the coontogenic niche in the relational space of language

ABSTRACT. Natural drift is the explanatory path proposed by Chilean biologists Humberto Maturana and Jorge Mpodozis for the evolutionary phenomenon, in which behaviour, that is, the dynamics of organism-environment encounters, and not some external factor, or master molecule, guides the history of change and conservation in a lineage. Likewise, coontogenic processes at various levels, from symbiotic associations to the formation of social systems, intra and multispecies, depend, at each moment, on the conservation of a relational space through the conduct of the organisms involved, a phenomenon that I call social drift. While acknowledging the arguments for human exceptionalism in language, I propose, from the observation of multispecies social systems, that many of these systems realize themselves as coontogenic niches in a linguistic domain, which last as long as each organism (human or not) consensually coordinates its actions with other organism or organisms, changing or conserving their dispositions of action (their emotions) in a way that is coherent with their history of interactions.

Keywords: natural drift; social systems; multispecies relations, coontogenic niche; linguistic domain.

Received on January 28, 2024.

Accepted on March 12, 2024.

Introdução

Um cavalo de corrida sabe que está competindo? É improvável, responde Cathrynne Henshall (2023) já no título de seu artigo para um periódico jornalístico. O ceticismo cauteloso está de acordo com o que dizem alguns pesquisadores em cognição animal, apesar dos acalorados debates a respeito, ou seja, se animais não humanos operam como conceito de competição ou, de resto, com quaisquer conceitos ou crenças (Newen & Bartels, 2007). Nas palavras de Henshall, cavalos são ‘animais sociais’ e, na natureza, “[...] para minimizar sua exposição a predadores, sincronizam seus movimentos com outros cavalos do grupo” (Henshall, 2023, tradução nossa).¹ A tarefa do jóquei, ou do treinador do cavalo, seria então a de driblar as tendências supostamente inatas do animal, que nada têm a ver com ganhar a corrida. Estou disposto a concordar que

¹ *Horses are social animals. In the wild, to minimise their individual exposure to predators, they synchronise their movement with other horses in their group.*

competir não faz parte, em geral, dos interesses dos cavalos, mas a questão colocada pela pergunta é de outra natureza: é sobre cognições privilegiadas. Os termos ‘saber’ ou ‘conhecer’ são utilizados pelos cientistas cognitivos, em especial em sua vertente cognitivista (Varela, Thompson, & Rosch, 1998), fazendo referência à capacidade de um organismo de representar a realidade, independente das ações desse organismo. Segundo esse entendimento sobre o entendimento, o turfe (a corrida de cavalos) é um dado da realidade, a que o jóquei humano tem inequívoco acesso, e o seu parceiro equino, provavelmente, não. Cognições privilegiadas.

Neste artigo, proponho que aquilo que os seres vivos fazem e, em particular, aquilo que os vivos fazem coletivamente (na companhia uns dos outros), não depende do acesso a uma realidade independente, de uma programação genética, ou de uma informação externa. As ações individuais ou conjuntas dos organismos ocorrem naturalmente (ou seja, sem esforço ou pressão externa) como o fluir da sua dinâmica estrutural, de modo coerente com a história de seus encontros com o entorno, conservando a adaptação (o acoplamento estrutural com o meio) e a sua organização enquanto seres vivos. Esse modo circular de pensar a vida – a conservação da organização do vivo na práxis do viver –, foi originalmente elaborado pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela nos anos 1970, a que chamaram autopoiese (Maturana & Varela, 1980). Nesse caminho explicativo, o que distingue o sistema vivo de outras máquinas é a sua organização, ou seja, as relações e a dinâmica de relações entre os componentes do sistema, e não as propriedades desses componentes. O sistema autopoietico é uma máquina organizada de determinado modo, a saber:

[...] um sistema de processos de produção de componentes concatenados de tal maneira que eles produzem componentes que 1) geram os processos (relações) de produção que os produzem através de suas contínuas interações; e 2) constituem a máquina no espaço físico (Maturana & Varela, 2003, p. 69, tradução nossa)².

Novamente, temos aqui uma descrição circular. Os processos de produção dos componentes geram os componentes que, interagindo, fazem rodar a máquina produtora de componentes. Circular, não como um defeito da descrição, mas como o efeito da distinção de uma organização circular sobre a descrição. E a circularidade não termina por aqui (como poderia?). Ao propor uma explicação para a fenomenologia do vivo, esses biólogos chilenos abrem caminho para uma epistemologia discordante dos modelos representacionistas como o que vimos acima, na pergunta sobre o que sabe um cavalo. Ao observar um cavalo cruzar a linha de chegada com seu jóquei, o que um observador (que vem a ser um ser vivo, um humano) vê ou descreve como um comportamento adequado é uma expressão do acoplamento estrutural entre o organismo (o cavalo) e o meio (que inclui o jóquei, a pista, outros cavalos...). Se o domínio especificado pelo observador é o da corrida, da competição, ele ou ela poderá dizer que o cavalo sabe ou conhece algo a respeito de chegar em primeiro lugar, ou seja, que ele teve o comportamento adequado. Alternativamente, podemos contar uma história sobre animais sociais, instinto de sobrevivência, sincronização de movimentos, adestramento, enfim, qualquer coisa. A cognição, ou, dito de outro modo, o comportamento adequado, é um comentário do observador sobre as coerências organismo-meio observadas.

Durante a ontogenia, o curso das mudanças estruturais do cavalo, podemos dizer que quem decide qual é o seu comportamento adequado é a própria vida, fazendo referência não a algum princípio transcendente, mas à conservação da adaptação e da organização autopoietica como condição da existência do organismo: “[...] conhecer é viver, e viver é conhecer” (Graciano & Magro, 2014, p. 22). Para mantermos a coerência lógica, o que foi dito sobre o cavalo precisa valer na descrição de qualquer outro sistema vivo, como uma bactéria ou um humano. Sendo um sistema autopoietico, o observador também não aponta para algo externo, para uma realidade lá fora, ao distinguir aquilo que distingue, mas traz à mão os objetos que traz, como parte da sua própria história de mudanças estruturais e relações com o entorno na ontogenia. É claro, não fazemos isso sozinhos. Como membros de uma linhagem de mamíferos sociais e linguajantes, apontamos aquilo que apontamos junto com outros organismos, em nosso fluir emocional (as nossas disposições de ação) e no espaço relacional da linguagem, ou, como prefere Maturana (2014b, p. 144), “[...] no entrelaçamento do linguajar e do emocionar, que é o conversar”. O que proponho aqui é que nenhum sistema vivo, tenha ou não um sistema nervoso, é ‘pobre de mundo’, como dizia Heidegger (2011) a respeito dos animais. Bem ao contrário disso, todos os vivos somos constitutivamente criadores de mundo, tanto por nossa incapacidade de participar de interações instrutivas, quanto pelo incorrigível hábito de participarmos da vida alheia.

² [...] un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera que producen componentes que: i) generan los procesos (relaciones) de producción que los producen a través de sus continuas interacciones y transformaciones, y ii) constituyen a la máquina como una unidad en el espacio físico.

Os seletos sócios do humano

Nas ciências humanas e sociais, a história das relações do humano com outros sistemas vivos é contada, principalmente, pelo viés da domesticação, em especial da domesticação animal, incluídas aí as vertentes críticas aos processos ou ao conceito de domesticação (Cassidy, 2007; Shipman, 2011; Lien, Swanson, & Ween, 2018). Nos chamados estudos animais, e na antropologia das relações entre animais e humanos (Russell, 2007; Kalof, 2017; DeMello, 2021), os mamíferos, e em menor medida, as aves, povoam a investigação e a reflexão com uma intensidade inalcançável pelos vivos de outros taxa (sempre haverá, claro, um nicho para os frutos-do-mar e para as moscas-das-frutas na antropologia da técnica). Não há nada de surpreendente nesse viés, e suas razões são várias e legítimas. Há, em primeiro lugar, uma atenção maior aos sistemas vivos que interessam mais de perto – simbólica, econômica, poética, afetiva e juridicamente – àqueles coletivos humanos que são, tanto quanto seus parceiros animais, objetos-sujeitos da investigação. É o que diz Jean Segata (2014), propondo levarmos a sério a atribuição de humanidade aos animais de estimação:

[...] a afirmação da humanidade de um jaguar que bebe cauim, de um macaco que avisa sobre a caça, de um peccari que guerreia pelo ponto de vista ou até mesmo de uma pedra viva é muito interessante para a antropologia, não porque nos dê algum indicativo do que são precisamente esses entes, mas porque nos ajudam a entender o mundo dos humanos que se arranjam com isso (Segata, 2014, p. 120).

A aparente contradição do termo ‘relações entre animais e humanos’, posto que, na tradição ocidental, ou no rigor da taxonomia, humanos são animais (isto é, são um ramo do clado Animalia), não chega a obscurecer o estudo de tais relações. A distinção ‘animal’ tem sua própria, longa e bem-estabelecida história de aplicação exclusiva ao bestiário não humano, e ignorá-la é um preciosismo injustificado. A nomenclatura jurídica traz imprecisões mais desconcertantes, como atestam as leis de proteção aos animais em vários países, que deixam de fora a imensa maioria das espécies conhecidas de Animalia, inclusive, por gozar de legislação própria, o *Homo sapiens*. Richard Dawkins relata o caso de um tribunal, provavelmente nos EUA, que precisava decidir se as lagostas eram insetos ou animais, para “[...] saber se era permissível cozinhá-las vivas” (Dawkins, 2001, p. 18). Os usos do termo animal variam tanto quanto são variadas as nossas redes de conversa. O que é relevante na discussão aqui proposta, é o nosso seletos interesse nativo, ao lado do interesse de outros nativos, nas associações que mantemos com certas classes de vivos em afazeres humanos como o trabalho, a caça, o esporte, a guerra, a doença, os afetos familiares, a simbologia literária, mítica e identitária, e, claro, em sua exploração como fontes de alimento, drogas e outros produtos secundários (seara em que as plantas disputam nossa atenção), garantindo aos animais, e dentre eles, nossos domesticados mais disseminados, um lugar hegemônico nos estudos das associações do humano com os seus outros.

E não se trata de um paroquialismo endêmico das ciências humanas. Na biologia – ciência da vida, e presume-se, de toda a vida –, em especial nos estudos evolutivos e na taxonomia, ocorre um viés semelhante. Em primeiro lugar, *primus inter pares*, estamos nós, os Primata, uma ordem de mamíferos modestamente diversa, cerca de 400 espécies (Groves, 2014), mas que conta com um campo inteiro de estudos e uma ampla cultura acadêmica – departamentos nas universidades, revistas especializadas, congressos internacionais, best-sellers de divulgação – à disposição, o que é raro nos subcampos dedicados a grupos particulares. Entre as poucas ordens taxonômicas com direito a um campo (com um nome) próprio, está a Coleoptera, grupo dos besouros. A coleopterologia é uma subárea antiga e respeitável da entomologia, mas seus pesquisadores estão longe do prestígio político-acadêmico exibido pelos primatólogos. A relativa obscuridade do campo é inversamente proporcional ao tamanho de seu objeto, a ordem mais diversa de organismos, com cerca de 400 mil espécies descritas, outras tantas sendo catalogadas em ritmo diário, e, estima-se, quatro milhões por descobrir, números formidáveis mesmo no contexto dos insetos (Bouchard, Grebennikov, Smith, & Douglas, 2009). Segundo uma lenda famosa entre os evolucionistas, J. B. S. Haldane (um dos artífices da genética de populações e precursor da síntese neodarwinista), ao ser perguntado sobre o que podemos depreender da mente de Deus a partir da observação de suas criaturas, teria respondido: “Uma predileção desmesurada por besouros” (Gould, 1997, p. 453).

Em uma ordem de grandeza sempre inferior à dos besouros, os primatas já foram mais diversos e bem distribuídos pela Terra. Amantes das florestas quentes e úmidas, os primatas não humanos atuais habitam preferencialmente o sul global, mas até a grande extinção do final do Eoceno, cerca de 30 milhões de anos atrás, havia primatas nativos da Europa, do norte da Ásia e da América do Norte (Fleagle, 2013), onde hoje estão os grandes centros de primatologia. Estudar nossos parentes tropicais em campo equivale, como na antropologia do

século XIX, a cruzar a fronteira entre o civilizado e o selvagem, no espaço e no tempo. Ao lado da herança colonialista, talvez a primatologia sinta o peso de estudar o grupo a que orgulhosamente pertencem seus investigadores, situação que também lembra a dos antropólogos (como, aliás, são chamados os primatólogos em países anglófonos). A impressão que se tem de certos estudos, especialmente aqueles atentos ao comportamento e à comunicação sociais de macacos e símios, é que o *desideratum* da investigação não é um grupo particular de animais, mas seus parentes humanos. Não são poucas as pesquisas e textos de divulgação, sobre primatas não-humanos, que se apresentam como uma ‘janela’ (Gómez-Soriano & Vianna, 2008) para a mente, para a linguagem ou para a conduta – da xenofobia à solidariedade – humanas. Protagonista das mais ousadas teorias evolutivas e cognitivas, o primata não humano desempenha, na prática, o papel de “[...] marcador antropológico de identidade [...]” do humano (Vianna & Gómez-Soriano, 2010, p. 14).

O célebre aforismo “[...] *homo sum: humani nihil a me alienum puto* [...]” (sou humano, e nada que é humano me é alheio) é dito por um personagem de Terêncio (2008, p. 209), ao sugerir a seu vizinho, cansado da labuta, que coloque os escravos para trabalhar. Vê-se que o cansaço dos próprios escravos não é *humanus*, e, portanto, não lhe diz respeito. No contexto das associações multiespécies, podemos estender a máxima de Terêncio (2008) para *mammalium sum*, ou *chordatum sum*, justificando os interesses seletivos nas relações que entretemos com o vivo, seja como organismos de um determinado táxon, seja como investigadores de uma determinada área. No entanto, tal como os escravos da aristocracia romana, outros sistemas vivos participam das comunidades ecológicas que também integramos, permanente ou provisoriamente, assim como o estabelecimento de comunidades híbridas (perenes ou ocasionais) e a composição de sistemas sociais, fazem parte da fenomenologia do vivo, com ou sem a participação do humano.

O viés da domesticação contribui para naturalizar um quadro em que o *Homo sapiens* associou-se em caráter excepcional com outros organismos, de uma maneira ou em uma escala sem precedentes na história da Terra. Associações inter e multiespécies, no entanto, algumas com consequências de magnitude considerável (espacial e temporalmente) são prerrogativa do vivo, em geral, não do humano, em particular. Quanto às associações de que efetivamente participamos, não é razoável negar os efeitos catastróficos, locais e planetários, das intervenções imputáveis a agentes humanos. O antropoceno, o capitaloceno e outras distinções propostas para nossa era antropizada, não são elocubrações ativistas, mas o reconhecimento de uma realidade histórica brutal. E ainda assim, podemos considerar que mesmo essas intervenções só foram e são possíveis com a participação ativa de nossos sócios vivos, nem sempre a partir de nossos desejos ou necessidades, e nem sempre com os resultados que queríamos ou buscávamos.

Micropolítica bacteriana

Um bom guia para colocarmos em questão não apenas o especismo acadêmico, mas nosso gosto seletivo pelos taxa superiores, são os trabalhos de Lynn Margulis sobre simbiogênese, que nos apresentam à ubiquidade das associações entre os vivos, e a uma literatura biológica mal digerida pelos cientistas euroamericanos, principalmente de autores russos. Margulis e Sagan (2002a) nos contam como a especialização das áreas biológicas afastou os estudiosos de micróbios – bactérias, protistas, e, apesar da metacelularidade, também os fungos – das grandes discussões evolutivas e ecológicas, levando paleontólogos, zoólogos e botânicos a debater entre si tópicos como a reprodução, a especiação e a ecologia dos taxa superiores a partir de seus modelos animais e vegetais, restringindo os seres unicelulares e os fungos à atenção das pesquisas médica, epidemiológica e citogenética.

Venho até aqui usando o termo ‘espécie’ como uma categoria mais ou menos inofensiva para me referir a um coletivo histórico de organismos, uma ‘metapopulação’ (Queiroz, 2007; Groves, 2014). Independente de atribuirmos realidade ontológica às espécies, o que costuma gerar debates intermináveis entre os biólogos, o caso é que essa pode nem mesmo ser uma categoria útil, e às vezes até uma fonte de confusões, nos estudos de parte considerável da diversidade viva. Apesar de algumas bactérias portarem binômios lineares (como a famosa *Escherichia coli*), esses organismos resistem à distinção específica, pois não apresentam a variação morfológica típica dos eucariotas (organismos com células nucleadas, como nós). Mesmo no nível molecular, qualquer distinção provisória pode ser sabotada pela transferência genética lateral entre organismos de diferentes linhagens (ou cepas, no jargão microbiológico). As bactérias praticam sexo multiespécies, e adquirem genes do parceiro na relação, um devir-outro transgênero e pós-estrutural bilhões de anos antes dos “[...] amores abomináveis apreciados na Antiguidade e na Idade Média” (Rémy Chauvin citado por Deleuze e Guattari, 1995, p. 19). Podemos também ficar com a analogia mais puritana de Margulis e Sagan (2002b):

Imagine que, num barzinho, você esbarre num sujeito de cabelos verdes. Ao fazê-lo, adquire essa parte de sua dotação genética, talvez com mais alguns outros itens novos. Não só você agora poderá transmitir o gene dos cabelos verdes a seus filhos, como sairá do bar com o cabelo dessa cor (Margulis & Sagan, 2002b, p. 106).

Enumerando os comportamentos excêntricos das bactérias (e são inúmeros), sempre corremos o risco de reforçar seu estigma de curiosidades exóticas, ao lado da sedimentada má fama de patógenos na literatura médica. As bactérias não são, no entanto, seres marginais, mas campeãs da diversidade de modos de vida no planeta, de que nós, os eucariotas, somos um ramo tardio, modesto e, possivelmente, precário. Os Procariota, sistemas unicelulares anucleados, estão presentes desde o começo da vida na Terra, há uns quatro bilhões de anos, e continuam dominando a diversidade metabólica entre os seres vivos. Enquanto todo animal é essencialmente heterotrófico – respira oxigênio e ingere compostos orgânicos – e as plantas, além da heterotrofia, praticarem a fotossíntese, bactérias utilizam essas e várias outras estratégias, que vão da respiração de enxofre e arsênico até a produção e queima de gás natural e a transformação de íons metálicos em manganês, óxido de ferro e até ouro. Umas brilham no escuro, ao metabolizarem certos compostos químicos, outras vivem como plantas de dia, fotossintetizando e expelindo oxigênio, para à noite se transmutarem em animais ou fungos, absorvendo e respirando o mesmo oxigênio. E a lista prossegue (Margulis & Sagan, 2002a).

Até a primeira metade do século XX, a ciência corroborava o nosso imaginário multicelular-cêntrico organizando a vida nos reinos animal e vegetal. Fungos e bactérias eram acomodados entre as plantas (daí o termo ‘flora’ bacteriana), e os eucariotas unicelulares dividiam-se entre os dois reinos. Os micróbios só ganharam grupos próprios no sistema de cinco reinos (Whittaker, 1969), que continua a fazer pouco sentido do ponto de vista evolutivo. A proeminência bacteriana só foi reconhecida nos arranjos taxonômicos das últimas décadas (Williams, Foster, Cox, & Emble, 2013; Doolittle, 2020), seja na divisão em três domínios – os grupos procariotas Bacteria e Archaea, e o resto de nós, Eucarya – ou, mais sensatamente, na divisão fundamental entre os dois domínios procariotas, figurando os eucariotas como sub-ramos de um dos tipos, ou, como veremos adiante, frutos da simbiose entre tipos diferentes.

O que é especialmente relevante aqui é a profusão de fenômenos associativos envolvendo as bactérias e outros organismos, como os fungos e eucariotas unicelulares, com implicações que vão muito além da vida microbiana. A grande tese de Margulis, em parte aceita (a duras penas) pela comunidade científica nos anos 1970, é o fenômeno da simbiogênese, ou a “[...] teoria endossimbiótica serial [...]”, SET, em inglês (Margulis, 2001, p. 38). A teoria propõe que as organelas das nossas células eucariotas, como as mitocôndrias e os cloroplastos, descendem de diferentes grupos de bactérias por processos de associação simbiótica (endossimbiose faz referência à relação simbiótica em que um organismo vive no interior do outro, que pode ou não ser reversível). A ideia não era exatamente nova, mas Margulis teve o mérito e o prestígio para reapresentar à ortodoxia anglófona os trabalhos seminais de autores do século XIX e início do XX, como os russos Andrei Famintsyn, Konstantin Mereschkowskie e Boris Kozo-Polyansky (Margulis & Sagan, 2002a; Kozo-Polyansky 2010).

Besouros, humanos e mais bactérias

A aceitação da teoria endossimbiótica serial implicou em uma reformulação conceitual, ou mais que isso, cosmogônica (para roubar um termo dos astrofísicos), pois mexe nas relações mais profundas entre as linhagens dos vivos, cortando a grande árvore genealógica quase pela raiz, ou, pelo menos, bem perto da base. Ao menos para a origem dos eucariotas, não é possível sustentar o modelo de ramificações a partir de um tronco único e original, pois os seres com células nucleadas surgem do cruzamento entre linhagem distintas. Não somos ramos inovadores, somos híbridos obrigatórios, incapazes de viver – de respirar oxigênio, de queimar compostos ingeridos ou de fotossintetizar – sem os parceiros endossimbiontes que co-constituem as nossas células. Margulis e Sagan (2002a) propõe ainda que, em primeiro lugar, a simbiogênese não é um evento extraordinário na história do vivo, mas segue se repetindo e gerando híbridos, e, em segundo lugar, as simbioses não se limitam às associações bacterianas, mas percorrem também o nosso mundo de híbridos multicelulares, incluindo o mundo das socialidades humanas.

O exemplo modelar de simbiose nos manuais e cursos de biologia é o líquen, sistema composto que associa um micobionte (um fungo) a um parceiro fotossintético, ou fotobionte, que pode ser uma alga ou uma cianobactéria. Os líquens são de fato uma referência de relação simbiótica bem-sucedida, vivendo há dezenas de milhões de anos nos ambientes mais variados e extremos do planeta, recrutando milhares de

espécies de fungos – cada espécie de líquen é nomeada segundo o respectivo micobionte associado – e uma centena de espécies de algas ou bactérias (Lutzoni & Miadlikowska, 2009). Caso de sucesso, mas não excepcional. Como levamos a domesticação a sério na relação do humano com outros seres vivos, em especial os animais, quero citar um caso apresentado por Margulis e Sagan (2002a) que envolve processos ligados à domesticação, e, claro, aos animais.

Sendo os besouros um grupo tão diverso, como vimos acima, é difícil imaginar que eles não se relacionem com os humanos de várias maneiras. A família Curculionidae, com cerca de 80 mil espécies de animais, chamados no Brasil de carunchos, é velha conhecida do humano desde, pelo menos o Neolítico (Scott, 2017). São besouros comedores de grãos e, portanto, pestes, com grande parte da literatura técnica dedicada às formas de matá-los. Para esses animais, no entanto, o nosso modo de vida é uma benção, pois é responsável por parte considerável de sua atual condição de existência. Não foram convidados para a nossa casa, mas, como diz James Scott, “[...] invadiram o portão de qualquer maneira, pois acharam a companhia e a comida agradáveis” (Scott, 2017, p. 19, tradução nossa).³ O caruncho mais bem estudado é o *Sitophilus oryzae*, que completa seu ciclo de vida dentro de um grão de arroz ou de trigo (Margulis & Sagan, 2002a). E o humano não é o único simbionte desses animais. Um órgão chamado bacterioma, no ovário da fêmea, está repleto de bacteriócitos, que são células que abrigam uma bactéria endossimbionte (Toju, Tanabe, Notsu, Sota, & Fukatsu, 2013). Bacteriócitos não são uma excentricidade, mas uma estrutura comum a vários grupos de insetos (Moran & Telang, 1998). No *S. oryzae*, as bactérias são herdadas pelo lado materno, e ajudam a produzir nutrientes importantes para o animal. Privado dessas bactérias (o tipo de experimento sádico que se pratica nas bancadas dos cientistas), o besouro demora a amadurecer, e, o que é mais surpreendente, perde a capacidade de voar.

Margulis e Sagan (2002a) desconfiam que os carunchos evoluíram conosco, dadas as condições ecológicas promovidas pela agricultura após a ‘revolução neolítica’ (Dyson, 1964), ou, mais precisamente, com o cultivo e armazenamento de grãos em larga escala nos primeiros estados (Scott, 2017). Mas o que dizer da associação entre o caruncho e as bactérias? As parceiras unicelulares do *S. oryzae* possuem uma grande similaridade genética com a *E. coli* (Margulis e Sagan, 2002a, Toju et al., 2013), bactéria encontrada no intestino de aves e mamíferos, inclusive humanos, ou seja, nossa própria endossimbionte. Parece que estamos diante de uma bem estabelecida sociedade de besouros, bactérias e humanos, ainda que nos sintamos lesados por nossos sócios menores.

Deriva natural

Quando um barco está sem controle, dizemos que ele está à deriva. O que não quer dizer que o barco vai para qualquer lugar, que seguirá qualquer curso. Pode não haver um piloto humano no comando, mas o vento, as correntes marítimas, acidentes de percurso, e a própria estrutura do barco, irão levá-lo para algum lugar, seguindo uma dada rota. A determinação do curso, portanto, é sistêmica (o sistema vento-correntes-acidentes-estrutura do barco), ao passo que a descrição do curso percorrido é a operação de um observador, talvez acompanhando o deslocamento da embarcação por satélite, talvez a partir do relato dos sobreviventes. Assim se passa com os seres vivos, com qualquer organismo, de seres unicelulares, como as bactérias e protistas até sistemas de segunda ordem, híbridos simbiotes e multicelulares, como uma planta, um fungo ou um humano. Organismos vivem uma deriva histórica, que pode ou não ser descrita por um observador em termos determinísticos. Quando Clifford Geertz (1989, p. 33) diz que “[...] todos nós [...]” nascemos equipados para viver mil vidas, e “[...] terminamos por viver apenas uma [...]”, esse autor (em uma interpretação densa da mesma afirmação) bem podia estar se referindo aos vivos, em geral, nunca exclusivamente ao humano.

O caso é que os vivos não nascem equipados para viver por todo o percurso ontogênico, como sugere o conceito de programação genética. Os equipamentos surgem à medida em que se vive, tanto por processos epigenéticos – a interação entre os componentes moleculares, incluindo os genes, e entre subsistemas celulares –, quanto pelo deslizar do organismo por seu nicho ontogênico, ou seja, os encontros de que o organismo participa, na ontogenia, com o meio vivo e abiótico. Humanos ou não, organismos são “[...] sistemas em desenvolvimento [...]” (Oyama, 2000, p. 27), não o desabrochar de uma forma inicial, especificado por algum agente interno ou externo, mas o produto, a cada momento, da dinâmica estrutural e dos processos interacionais do sistema. O que é fundamental, ao menos no caminho explicativo que venho seguindo aqui, é a conservação da organização autopoietica (as relações entre os componentes que fazem do vivo, vivo), e a conservação da adaptação, ou seja, do acoplamento estrutural entre o organismo e o meio (Maturana & Varela, 2003).

³ [...] but gate-crashed anyway, as they found the company and the food congenial.

Deriva natural é a teoria evolutiva proposta por Maturana e pelo neurobiólogo chileno Jorge Mpodozis (Maturana & Mpodozis 1992, 2000) ao entenderem, como fizeram outros autores, que a síntese neodarwinista não explica certos fenômenos biológicos, tais como a diversidade dos modos de herança, a canalização da evolução pela ontogenia e a construção do nicho pela ação do organismo (Gould, 2002; Jablonka & Lamb, 2005; Laland et al., 2015; Laland, Matthews, & Feldman, 2016). Em lugar de uma “[...] síntese estendida [...]” (Pigliucci & Müller, 2010, p. 3), no entanto, Maturana e Mpodozis (1992) propuseram uma nova abordagem conceitual, usando o arcabouço teórico e epistemológico da teoria autopoietica. Definindo o vivo por sua organização autopoietica, os autores assumem que a reprodução (condição para o estabelecimento das linhagens) é um processo sistêmico de conservação de uma relação particular entre o fenótipo ontogênico (a dinâmica estrutural e operacional do organismo) e o nicho ontogênico (o meio em que realiza sua ontogenia). Na teoria da deriva natural, as relações estabelecidas pelo organismo em um meio (que inclui outros organismos), ou seja, o seu domínio comportamental, estão diretamente implicadas nos processos de conservação e mudança em uma linhagem. No âmbito intergeracional, como a reprodução é sistêmica, ao se reproduzir uma história particular de relações com o meio na epigênese do novo organismo, conservam-se os modos de existência da linhagem, bem como abre-se a possibilidade do estabelecimento de outros modos de vida.

A inovação conceitual da teoria da deriva natural é a proposição de que as ações do organismo - o comportamento -, e não um programa genético ou as pressões ambientais, são os guias da deriva histórica que distinguimos como os fenômenos de conservação e mudança em uma linhagem, ou evolução (Raimondi, 2019). Como a história de mudanças estruturais é coerente com a história de relações organismo-meio, todo fenômeno biológico, incluindo aqueles que ocorrem em domínios supraindividuais (a reprodução e as derivas coontogênicas, ou seja, as associações) pode ser explicado a partir do que acontece com o organismo em seu devir de encontros com o meio.

Sistemas sociais

No contexto da deriva natural, o estabelecimento de associações simbióticas, incluindo as endossimbioses, conduzindo à simbiogênese, não é o desvio de um padrão de ramificação arbórea, mas a consequência espontânea do estabelecimento de comunidades ecológicas a partir do acoplamento estrutural entre organismo e meio, que inclui outros sistemas vivos: uma deriva estrutural coontogênica (ou, se preferirmos, uma co-deriva ontogênica). A simbiose, nas palavras de Maturana e Mpodozis (2000, p. 297, tradução nossa), é “[...] um aspecto da dinâmica geral da composição e da interseção estrutural de entidades que existem em diferentes domínios relacionais”.⁴ Como vimos acima, associações simbióticas heterogenéticas (ou seja, de linhagens distintas) podem gerar uma totalidade reprodutiva, como é o caso do surgimento da célula eucariótica, proposto por Margulis (2001). Nós, organismos multicelulares, surgimos como simbiontes homogenéticos, compostos por células da mesma linhagem, que não se separaram após a divisão reprodutiva. Os sistemas simbióticos podem também estabelecer linhagens enquanto tais, ou seja, enquanto sistemas compostos, mesmo sendo formado por organismos reprodutivamente independentes. Quando não há fusão, como no caso dos líquens, ou da associação dos carunchos e humanos com suas bactérias endossimbiontes, temos uma co-deriva filogenética:

[...] os diferentes tipos de células que se reúnem na composição dessa unidade simbiótica entram numa co-deriva filogenética em que as suas respectivas derivas filogenéticas se encontram subordinadas à conservação da linhagem simbiótica heterogenética que elas integram (Maturana & Mpodozis, 2000, p. 296, tradução nossa)⁵.

Nem sempre as associações dão origem a linhagens, e nem por isso são triviais no viver dos organismos componentes dessas associações. Mais próximas da experiência humana (mas, novamente, não restritas à participação humana) estão os coletivos híbridos, comunidades inter e multiespécies em que as dinâmicas relacionais se conservam nos encontros recorrentes e consensuais entre os organismos, e duram o tempo que duram esses encontros. Os encontros recorrentes e consensuais em algumas comunidades de lobos e humanos, talvez iniciadas há mais de 30 mil anos (Pierotti & Fogg, 2017), deram origem a uma co-deriva histórica em que cada animal desses grupos mudou seu fluxo de dinâmicas estruturais em congruência com a sua história de interações. Mesmo no caso dos lobos que participaram dessa longa sucessão de derivas coontogênicas (a que chamamos ‘cães’), a associação pode se romper, como se sabe pela ocorrência de

⁴ [...] an aspect of the general dynamics of the composition and structural intersection of entities that exist in different relational domains.

⁵ [...] the different kinds of cells that come together in the composition of such symbiotic unity enter in a phylogenetic co-drifting in which their respective phylogenetic drifts find themselves subordinated to the conservation of the heterogenetic symbiotic lineage that they integrate.

populações asselvajadas, como dos dingos australianos (Francis, 2015). Processos de domesticação, a depender do conceito de domesticação com que operamos, ou do fenômeno que distinguimos como domesticação (Lien et al., 2018; Tsing, 2018; Vianna, 2019), podem ser entendidos como o resultado de encontros recorrentes entre humanos e outros organismos que são potencialmente reversíveis e criam, no complexo multiespécies da *domus*, a oportunidade para novas associações, envolvendo, além dos próprios animais ou plantas domesticados, espécies invasoras – como os carunchos – e uma variedade de fungos e micro-organismos (Scott, 2017). No Parque dos Falcões, um santuário de rapinantes em Sergipe, comunidades multiespécies de aves e de outros organismos são formadas e conservadas a todo momento, com ou sem a participação dos humanos (Vianna, 2019, 2023).

A organização autopoietica se refere, primariamente, à dinâmica de produções moleculares que produzem os componentes de um sistema celular – um sistema autopoietico de primeira ordem – em fechamento operacional (Maturana & Varela, 1980, 2003). Como organismos metacelulares (ou multicelulares), somos sistemas autopoieticos de segunda ordem, em que a simbiose celular dá origem a uma nova organização de subsistemas e de relações, ainda que conservemos a reprodução por meio de uma etapa unicelular como característica central de nossa identidade como o sistema biológico que somos (Maturana & Varela, 1992). No caminho explicativo que utilizo aqui, sistemas sociais intra, inter e multiespécies são sistemas de segunda ou terceira ordem compostos por sistemas autopoieticos que não formam uma totalidade reprodutiva, como é o caso dos organismos multicelulares, nem, necessariamente, estabelecem linhagens do sistema composto, como é o caso dos líquens. No entanto, na história de várias linhagens de seres vivos, – como aconteceu com os insetos sociais, os lobos e os primatas – sistemas sociais podem se constituir e se conservar, pela ação dos próprios organismos, como o nicho coontogênico dos organismos que o compõe. O sistema social surge como consequência espontânea do operar dos organismos, e existe apenas enquanto servir de meio para a realização de suas respectivas autopoieses.

Vimos que o fluir comportamental – os encontros com o meio – modula o curso das mudanças estruturais de um organismo. O mesmo irá acontecer quando parte do meio com que o organismo interage é outro ser vivo (Vianna, 2011). Ao considerarmos dois ou mais sistemas vivos em interação, as suas respectivas ontogenias – ou seja, o curso das mudanças estruturais de cada um desses sistemas –, irão ocorrer de modo coerente com a história de interações. O sistema social surge quando um organismo participa da conservação da autopoiese de outro ou de outros organismos no domínio comportamental, e é o resultado espontâneo da constituição e conservação de uma rede de interações que atua como nicho coontogênico de seus componentes: uma deriva social.

Considerações finais

Como eu não sou biólogo, nem antropólogo, mas linguista, interesse-me especialmente pelo fenômeno da linguagem, mesmo que, ao fazer isso, eu me distancie de (alguns dos) meus colegas linguistas, ao procurar entender o linguajar não como um sistema de símbolos, ou um instrumento de comunicação, mas como algo que acontece com os organismos, em geral, e com os humanos, em particular. Entendo, enfim, o linguajar como um espaço relacional (Vianna, 2011) em que nos encontramos recorrentemente, e não, o produto de uma determinada fisiologia ou de um aparato neurocognitivo. De fato, o sistema nervoso humano está implicado no linguajar, mas isso não é surpreendente, se pensarmos que o comportamento linguajante tem sido o nicho coontogênico na linhagem hominínea a que pertencemos, há centenas de milhares, se não milhões de anos (Raimondi, 2019). Como uma rede fechada de conexões (Maturana & Varela, 1992), acoplada ao operar do organismo como um todo, o sistema nervoso segue uma deriva estrutural contingente com os domínios comportamentais do organismo, entre eles, no caso humano, o linguajar, a que correspondem padrões de atividade neuronal, que se realizam na ontogenia e se conservam na filogenia da linhagem humana.

Todo ser vivo, dispondo ou não de um sistema nervoso, desliza por seu nicho ontogênico em acoplamento estrutural com o meio, como condição de realização da autopoiese. Podemos utilizar um potente microscópio, ou alternativamente, o YouTube (Taylor, 2010), para observar uma ameba gigante comum nos laboratórios, a *Amoeba proteus*, preda uma diatomácea, pequena alga unicelular responsável por 20% do oxigênio planetário (Benoiston et al., 2017). A ameba se aproxima da alga usando estruturas citoplasmáticas (os pseudópodes), e ingere a presa também através de mudanças estruturais no citoplasma. Como a ameba faz isso? Como a ameba percebe a presa e se move em sua direção? A estrutura da ameba muda associada a mudanças na composição físico-química local da membrana celular. O protoplasma flui em determinados pontos e empurra a ameba

em determinada direção (Maturana & Varela, 1992). Estamos falando aqui de mudanças e correlações internas, mas na nossa experiência de observadores, o que vemos e descrevemos é a ameba percebendo algo externo e se comportando de modo adequado: uma cognição. Isso porque nós, como observadores, relacionamos o que se passa na fisiologia da ameba (sua dinâmica estrutural) com os seus movimentos em relação ao meio, e oferecemos uma descrição semântica. É curioso notar que não costumamos falar de comportamento ou de cognição das plantas, pois, na maioria das vezes, não conseguimos atribuir movimento a esses organismos, mesmo que não hesitemos em conceder um ato cognitivo a um organismo unicelular, como o da nossa *A. proteus*.

De modo similar à pergunta sobre o cavalo de corrida, no início deste texto, perguntamos como a ameba sabe que há uma presa, e como deve alcançá-la, talvez a partir de um instinto primitivo de caça, ou de sobrevivência. Esses são comentários legítimos do observador, e muitas vezes, úteis ao conversarmos sobre o comportamento dos seres vivos, mas que não devíamos confundir com o operar dos organismos. É o caso clássico de se misturar a experiência com a descrição da experiência. Quando tropeçamos, logo depois, envergonhados, nos desculpamos dizendo que não vimos a pedra no meio caminho. Mas, de fato, na experiência, a pedra não estava lá (caso contrário, teríamos nos desviado). Ela surge, ou a trazemos à mão, em toda a sua materialidade pétre, no comentário posterior que fazemos, como observadores, no linguajar.

O fato de não sairmos tropeçando a todo momento, das amebas serem predadoras bem-sucedidas, dos cavalos competirem com afinco, e vários outros comportamentos adequados que podemos descrever, tem a ver, no caso do seres vivos, com uma história ontogênica de acoplamento estrutural, conservada na linhagem, independente de postularmos algum aparato cognitivo ou simbólico apontando para uma realidade externa como explicação do viver. Nas coerências conceituais que sigo aqui, isso equivale a dizer que nós, organismos, somos “[...] estruturalmente determinados [...]” (Maturana & Varela, 1992, p. 96), e, portanto, tudo o que acontece conosco é determinado, a cada momento, por nossa estrutura. Essa é uma afirmação epistemológica, não biológica, que tem a ver com o modo como analisamos qualquer sistema. O que é particular no sistema vivo é que mudamos estruturalmente a todo instante, como condição do viver, uma dinâmica estrutural em que se conservam, na ontogenia, a adaptação e a autopoiese. Mas como os encontros entre os organismos – as simbioses, as sociedades –, envolvendo ou não os humanos, seriam parte desse fluir estrutural e comportamental?

Os biólogos irão me perdoar se eu sugerir que todo ser vivo possui um sistema nervoso. As correlações físico-químicas que vimos na ameba correspondem ao funcionamento de um sistema nervoso, ao permitir que perturbações locais participem da deriva estrutural do sistema como um todo. Nós, animais, como seres multicelulares de determinado tipo, possuímos um sistema nervoso neuronal. Aqui sou obrigado a retirar minha acusação inicial de paroquialismo por parte dos cientistas. De fato, a participação de um sistema nervoso neuronal no viver de um animal expande os seus domínios de ação, permitindo que observadores humanos descrevam o seu comportamento em termos semânticos, ou seja, em que os animais agem do modo que agem com tal propósito ou com tal significado, ao contrário da experiência que temos com plantas, fungos ou com micro-organismos que mal percebemos sem a devida mediação técnica.

Ao coordenarem suas ações, os animais, incluindo o humano, participam de um “[...] domínio linguístico [...]” (Maturana & Varela, 1992, p. 207), um comportamento relacional aprendido e vivido na ontogenia. O domínio linguístico é uma coordenação de ações que, se for recorrente e conservada na coontogenia (Vianna, 2011), dará origem a um sistema social. Cada emoção (cada disposição corporal) funda um domínio de ação distinto, e a emoção que possibilita a deriva social é a aceitação mútua, a aceitação do outro na convivência (Maturana, 2014a). Assim, nem todo agrupamento de organismos – mesmo se se tratar de um coletivo humano, ou envolvendo um humano – é um sistema social.

Cavalos exibem uma enorme sensibilidade, tátil e visual, para os mais sutis movimentos humanos, como no caso extraordinário de Clever Hans (Despret, 2004), o que sempre é útil para os cavaleiros, talvez oferecendo um quadro da domesticação dos cavalos como uma longa história de aceitação mútua. Mas se, de nossa parte, gostamos de montar em cavalos, esses animais precisam ser domados, a cada ontogenia, para aceitarem a monta. Não me parece exatamente um exemplo de socialidade conservada na linhagem equina.

Referências

Benoiston A., Ibarbalz, F., Bittner, L, Guidi, L., Jahn,, O., Dutkiewicz, S., & Bowler. C. (2017). The evolution of diatoms and their biogeochemical functions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 372(1728), 20160397. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0397>

- Bouchard, P., Grebennikov, V., Smith, A., & Douglas, H. (2009). Biodiversity of Coleoptera. In R. G. Foottit, & P. H. Adler (Eds.), *Insect biodiversity: science and society* (p. 265-301). Chichester, UK: Blackwell.
- Cassidy, R. (2007). Introduction: domestication reconsidered. In R. Cassidy, & M. Mullin (Eds.), *Where the wild things are now: domestication reconsidered* (p. 1-25). New York, NY: Routledge.
- Dawkins, R. (2001). *O relojero cego*. São Paulo, SP: Cia. das Letras.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (1995). *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia* (Vol. 1). São Paulo, SP: Editora 34.
- DeMello, M. (2012). *Animals and society: an introduction to human-animal studies*. New York, NY: Columbia University Press.
- Despret, V. (2004). The body we care for: figures of anthropo-zoo-genesis. *Body & Society*, 10(2-3), 111-134. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357034X04042938>
- Doolittle, W. F. (2020). Evolution: two domains of life or three? *Current Biology*, 30(4), R159-179. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.01.010>
- Dyson, R. (1964). On the origins of the Neolithic revolution [Review of A History of Domesticated Animals, by F. Zeuner]. *Science*, 144(3619), 672-675.
- Fleagle, J. (2013). *Primate adaptation and evolution*. San Diego, CA: Academic Press.
- Francis, R. C. (2015). *Domesticated: evolution in a man-made world*. New York, NY: W. W. Norton.
- Geertz, C. (1989). *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro, RJ: LTC.
- Gómez-Soriano, R., & Vianna, B. (2008). Demasiado mono: versiones occidentales de los grandes símios. In T. Sánchez-Criado (Ed.), *Tecnogénesis: la construcción técnica de las ecologías humanas* (p. 173-227). Madrid, ES: Antropólogos Iberoamericanos en Red.
- Gould, S. J. (1997). Uma predileção especial por besouros. In S. J. Gould, *Dinossauro no palheiro: reflexões sobre história natural* (p. 452-464). São Paulo, SP: Cia. das Letras.
- Gould, S. J. (2002). *The structure of evolutionary theory*. Cambridge, UK: Harvard University Press.
- Graciano, M., & Magro, C. (2014). Introdução. In C. Magro, M. Graciano, & N. Vaz (Orgs.), *Humberto Maturana: a ontologia da realidade* (p. 17-34). Belo Horizonte, MG: Editora UFMG.
- Groves, C. (2014). Primate taxonomy: inflation or real? *Annual Review of Anthropology*, 43(1), 27-36. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-102313-030232>
- Heidegger, M. (2011). *Os conceitos fundamentais da metafísica: mundo, finitude, solidão*. Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária.
- Henshall, C. (2023). Do racehorses even know they're 'racing' each other? It's unlikely. *The conversation*. Recuperado de <https://theconversation.com/do-racehorses-even-know-theyre-racing-each-other-its-unlikely-216641>
- Kalof, L. (2017). Introduction. In L. Kalof (Ed.), *The Oxford handbook of animal studies* (p. 1-22). New York, NY: Oxford University Press.
- Kozo-Polyansky, B. M. (2010). *Symbiogenesis: a new principle of evolution*. Cambridge, UK: Harvard University Press.
- Jablonka, E., & Lamb, M. (2010). *Evolução em quatro dimensões: DNA, comportamento e a história da vida*. São Paulo, SP: Cia. Das Letras.
- Laland, K., Matthews B., & Feldman, M. (2016). An introduction to niche construction theory. *Evolutionary Ecology*, 30(1), 191-202. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10682-016-9821-z>
- Laland, K., Uller, T., Feldman, M., Sterelny, K., Müller, G., Moczek, A., ... Odling-Smee, J. (2015). The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions. *Proceedings of the Royal Society B*, 282(1813), 20151019. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1019>
- Lien, M., Swanson, H., & Ween, G. (2018). Introduction: naming the beast – exploring the otherwise. In H. Swanson, M. Lien, & G. Ween (Eds.), *Domestication gone wild: politics and practices of multispecies relations* (p. 1-30). Durham, NC: Duke University Press.
- Lutzoni, F., & Miadlikowska, J. (2009). Lichens. *Current Biology*, 19(13), R502-R503. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.04.034>
- Margulis, L. (2001). *Symbiotic planet: a new look at evolution*. London, UK: Phoenix.
- Margulis, L., & Sagan, D. (2002a). *Acquiring genomes: a theory of the origins of species*. New York, NY: Basic Books.

- Margulis, L., & Sagan, D. (2002b). *O que é vida?* Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar.
- Maturana, H. (2014a). Biología do fenômeno social. In C. Magro, M. Graciano, & N. Vaz (Orgs.), *Humberto Maturana: a ontologia da realidade* (p. 233-250). Belo Horizonte, MG: Editora UFMG.
- Maturana, H. (2014b). Biología do psíquico: onde está a mente? In C. Magro, M. Graciano, & N. Vaz (Orgs.), *Humberto Maturana: a ontologia da realidade* (p. 126-145). Belo Horizonte, MG: Editora UFMG.
- Maturana, H., & Mpodozis, J. (1992). *Origen de las especies por medio de la deriva natural o La diversificación de los lineajes a través de la conservación y cambio de los fenotipos ontogénicos*. Santiago de Chile, CH: Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.
- Maturana, H., & Mpodozis, J. (2000). The origin of species by means of natural drift. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73(2), 261-310. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2000000200005>
- Maturana, H., & Varela, F. (1980). *Autopoiesis and cognition: the realization of the living*. Dordrecht, NL: Reidel.
- Maturana, H., & Varela, F. (1992). *The tree of knowledge: the biological roots of human understanding*. Boston: Shambala.
- Maturana, H., & Varela, F. (2003). *De máquinas y seres vivos*. Buenos Aires, AR: Lumen.
- Moran, N. A., & Telang, A. (1998). Bacteriocyte-associated symbionts of insects. *BioScience*, 48(4), 295-304. DOI: <https://doi.org/10.2307/1313356>
- Newen, A., & Bartels, A. (2007). Animal minds and the possession of concepts. *Philosophical Psychology*, 20(3), 283-308. DOI: <https://doi.org/10.1080/09515080701358096>
- Oyama, S. (2000). *The ontogeny of information: developmental systems and evolution*. Durham, CN: Duke University Press.
- Pierotti, R., & Fogg, B. R. (2017). *The first domestication: how wolfs and human coevolved*. New Haven, CO: Yale University Press.
- Pigliucci, M., & Müller, G. (2010). Elements of an extended evolutionary synthesis. In M. Pigliucci, & G. Müller (Eds.), *Evolution: the extended synthesis* (p. 3-17). Cambridge, UK: MIT Press.
- Queiroz, K. (2007). Species concepts and species delimitation. *Systematic Biology*, 56(6), 879-886. DOI: <https://doi.org/10.1080/10635150701701083>
- Raimondi, V. (2019). The role of languaging in human evolution: an approach based on the theory of natural drift. *Chinese Semiotic Studies*, 15(4), 675-696. DOI: <https://doi.org/10.1515/css-2019-0034>
- Russell, N. (2007). The domestication of anthropology. In R. Cassidy, & M. Mullin (Eds.), *Where the wild things are now: domestication reconsidered* (p. 27-48). New York, NY: Routledge.
- Scott, J. (2017). *Against the grain: a deep history of the earliest states*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Segata, J. (2014). O que faz um animal de estimação na antropologia? *Novos Debates*, 1(2), 123-130.
- Shipman, P. (2011). *The animal connection: a new perspective on what makes us human*. New York, NY: W. W. Norton.
- Taylor, B. (2010). *Amoeba engulfing diatom* [YouTube, Channel]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Un5TTLA2Vvc>
- Terêncio (2008). *Obras*. Madrid, ES: Editorial Gredos.
- Toju, H., Tanabe, A., Notsu, Y., Sota, T., & Fukatsu, T. (2013). Diversification of endosymbiosis: replacements, co-speciation and promiscuity of bacteriocyte symbionts in weevils. *The ISME Journal*, 7(1), 1378-1390. DOI: <https://doi.org/10.1038/ismej.2013.27>
- Tsing, A. (2018). Nine provocations for the study of domestication. In H. Swanson, M. Lien, & G. Ween (Eds.), *Domestication gone wild: politics and practices of multispecies relations*. (p. 231-251). Durham, CN: Duke University Press.
- Varela, F, Thompson, E., & Rosch, E. (1997). *The embodied mind: cognitive science and human experience*. Cambridge, UK: MIT Press.
- Vianna, B. (2011). Co-ontogenia: una aproximación sistémica al lenguaje. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 6(2), 135-158. DOI: <https://doi.org/10.11156/aibr.060202>
- Vianna, B. (2019). Sentir-se em casa: domesticação no domínio comportamental aves-humanos. In *Anais da VII Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia* (p. 1-25). Florianópolis, SC. Recuperado de: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/react/article/view/2717/2540>

- Vianna, B. (2023). Domesticação, linguagem e falcoaria: o encontro entre aves e humanos no agreste de Sergipe. In H. B. Sogbossi, & L. L. Esteves (Orgs.), *Entre distopias e decolonialidades: antropologia em cenários cambiantes* (p. 75-87). Aracaju, SE: Criação.
- Vianna, B., & Gómez-Soriano, R. (2010). 'Inglourious primates': grandes símios entre o objeto, o modelo e o outro do humano. In *Anais da 27ª. Reunião Brasileira de Antropologia* (p. 1-17). Belém, PA, Brasil. Recuperado de http://portal.abant.org.br/evento/rba/27RBA/arquivos/grupos_trabalho/gt24/bv.pdf
- Whittaker, R. H. (1969). New concepts of kingdoms or organisms: evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms. *Science*, *163*(3863), 150-60. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.163.3863.150>
- Williams, T., Foster, P., Cox, C., & Emble, T. (2013). An archaeal origin of eukaryotes supports only two primary domains of life. *Nature*, *504*(7479), 231-236. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature12779>