



ENSINAR É IMPOSSÍVEL, E APRENDER, INEVITÁVEL: COMENTÁRIOS SOBRE A EPISTEMOLOGIA DE HUMBERTO MATURANA

Beto Vianna

Doutor em Estudos Linguísticos pela UFMG
Professor do Departamento de Letras da UFS
btvianna@gmail.com

Luiz Antonio Botelho Andrade

Doutor em Immunobiologie pela Université Pierre et Marie Curie
Professor do Instituto de Biologia da UFF
labandrade@gmail.com

Nelson Monteiro Vaz

Doutor em Bioquímica e Imunologia pela UFMG
Professor do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG
nvaznvaz@gmail.com

Resumo

Neste ensaio, propomos apresentar e discutir a epistemologia do biólogo chileno Humberto Maturana, utilizando os conceitos de percepção, autopoiese e cognição e, a partir da aceitação desse caminho explicativo, comentar suas implicações para o nosso entendimento de três fenômenos relacionais no contexto do viver: o domínio das interações moleculares, no âmbito da imunologia, o domínio das interações interespecíficas, no âmbito da domesticação, e o domínio das relações humanas, no âmbito da educação. Ao visitar esses três domínios relacionais, refletimos sobre como o fenômeno da aprendizagem irá inevitavelmente surgir, gerado na própria dinâmica do viver, sem a necessidade de lançarmos mão da noção de interações instrutivas, que usualmente conotamos, ao menos no contexto das relações humanas, como ensino.

Palavras-chave: Humberto Maturana. Aprendizagem. Imunologia. Domesticação. Educação.

Abstract

In this essay, we propose to present and discuss the epistemology of the Chilean biologist Humberto Maturana, by means of the concepts of perception, autopoiesis and cognition and, accepting this explanatory path, comment on its implications for our understanding of three relational phenomena in the context of living: the domain of molecular interactions, in the scope of immunology, the domain of interspecific interactions, in the scope of domestication, and the domain of human relations, in the scope of education. While visiting these three relational domains, we reflect how the phenomenon of learning will inevitably arise, generated in the very dynamics of living, without the need to resort to the notion of instructive interactions, which we sometimes connote, at least in the context of human relations, as teaching.

Keywords: Humberto Maturana. Learning. Immunology. Domestication. Education.

1 Introdução

Quando a obra de um autor se destaca no cenário internacional pela sua originalidade e heurística, é frequente a produção de estudos comparativos, de natureza epistemológica, para compreendermos os fundamentos e a fecundidade de seu arcabouço teórico na abordagem de velhos e novos problemas.

Nessa perspectiva, propomos, no presente ensaio, apresentar e discutir três conceitos fundamentais para a compreensão da epistemologia de Humberto Maturana – percepção, autopoiese e cognição – e, a partir deles, explorar suas implicações para o entendimento da nossa biologia e das relações que nós, humanos, estabelecemos com o entorno e com outros organismos, humanos ou não.

Compreendendo os três conceitos acima como paisagens conceituais (ANDRADE, 2019), propomos mostrar o caminho trilhado por Humberto Maturana, o contexto em que surgiram suas perguntas e as consequências de se aceitar as suas proposições, que, diga-se de passagem, não são triviais, nem intuitivas. E assumindo seriamente as consequências do nosso aceitar em relação às proposições de Maturana, desenvolvemos nossos comentários acerca de três domínios de relações, a saber: entre as moléculas ditas estranhas (antígenos) e o organismo pluricelular, no âmbito da imunologia; entre os animais humanos e os não humanos, no âmbito da domesticação; e dos humanos entre si, no âmbito da educação.

2 Percepção, autopoiese e cognição

2.1 Percepção

Humberto Augusto Maturana Romesín nasceu em Santiago do Chile, em 1928, e desde criança cultivou um interesse especial pelo mundo vivo. Ingressou na Faculdade de Medicina do Chile, mas interrompeu o curso ao receber uma bolsa da Fundação Rockefeller, em meados da década de 50, para estudar na Inglaterra com o neurobiólogo John Zachary Young. Integrado ao novo contexto, seu orientador sugeriu que ele repetisse o experimento de outro neurobiólogo famoso, o americano Roger Sperry. O experimento de Sperry (1944) consistia na secção do nervo óptico de uma salamandra, seguido de uma rotação do globo ocular em 180 graus e posterior reimplantação. O experimento tentava responder duas perguntas, quais sejam, se a regeneração do nervo óptico se daria pelos mesmos caminhos da inervação original, e se a visão do animal seria recuperada no olho operado. Os resultados foram surpreendentes. Após a cirurgia, ao ser apresentada a um inseto, a salamandra, já recuperada, lançava a língua para trás, em uma posição especular ao alvo, incapaz de capturar a presa. Era como se o mundo da salamandra tivesse sido virado de cabeça para baixo, vertical e horizontalmente invertido em relação à posição em que o inseto era apresentado.

Para Sperry, os nervos haviam recuperado os caminhos originais, seguindo um gradiente quimiotático geneticamente herdado, mas a salamandra não

recuperava a visão normal. Sperry foi laureado com o Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina, em 1981, por esse e outros experimentos importantes para o nosso entendimento da neurofisiologia do cérebro (GRACIANO, 1997). Maturana repetiu o procedimento de Sperry utilizando a rã como animal de experimentação (SPERRY, 1951; LETTVIN *et al.*, 1959) e obteve o mesmo resultado, ou seja, os animais recuperados após a reimplantação dos dois glóbulos oculares girados 180 graus também erravam o alvo, jogando a língua para trás¹. Ao refletir sobre os resultados do experimento, Maturana percebeu que as perguntas e as respostas obtidas por Sperry apareciam em dois domínios diferentes, ou seja, o domínio da fisiologia e o domínio do comportamento. Para ele, a pergunta sobre a visão como captação era enganadora, posto que a salamandra ou a rã, enquanto sistema vivo, não detectava a mosca nesse ou naquele local do mundo, lá fora.

O ato de ver algo, o fenômeno que conotamos como visão, é o resultado de juntarmos, como se pertencessem a um mesmo domínio, as correlações internas do organismo e a postura do organismo em relação às perturbações do meio. A mosca aparece como alimento no campo visual da salamandra em algum momento de sua história filogenética, quando a excitação de determinada região da retina produz o arremesso da língua em congruência à posição onde se encontra a mosca, lá fora, no mundo: correlações internas, pertinentes à fisiologia. A mosca, então, é capturada e engolida, e o comportamento se conserva. Assim, quando um observador afirma que um organismo *percebe algo*, ele está dizendo

1 Vídeo reproduzindo os experimentos de Sperry, 1944, pode ser visto em <https://vimeo.com/452427358> (adaptado por ANDRADE, 2020).

que as mudanças estruturais do organismo, produzidas por meio de suas correlações senso-motoras, são congruentes com o ambiente em que o observador vê o animal conservar sua adaptação, levando-o a atestar e validar o comportamento do organismo. É o observador, em suma, que diz que o animal acertou – ou errou – a pontaria.

Para Maturana, não há fundamento biológico na captação de características físicas ou espectrais de um mundo de objetos, lá fora, pelo organismo. Nada de fora é capaz de especificar, determinar ou instruir o vivo (esse ponto será mais explorado adiante, quando discutirmos as influências da obra de Maturana no entendimento da imunologia, da domesticação e da educação). Maturana afirma que nenhum ser vivo é capaz de distinguir entre percepção e ilusão no momento da experiência. Essa distinção só pode ser feita *a posteriori*, através da reformulação da experiência (por um observador, que pode ser o próprio organismo) que irá validar a experiência original como percepção ou negá-la; neste caso, ela será então referida como um erro ou ilusão. Sendo assim, a percepção não pode consistir em um processo de captação de informações através dos órgãos sensoriais com subsequente formação de uma representação interna daquilo que se encontra adiante e fora do sujeito cognoscente. Perceber, como definem Humberto Maturana e Jorge Mpodozis (1987), é *configurar objetos pela conduta*.

2.2 Autopoiese

De regresso ao Chile nos anos 1960, depois do seu doutoramento e uma

sólida formação biológica, Maturana ministrava uma aula sobre a origem dos seres vivos na Faculdade de Medicina, quando um estudante lhe perguntou: “o que aconteceu há 3 bilhões e meio de anos, quando se originou a vida? o que começou, de modo que se pode dizer que a vida começou naquele momento?” (MATURANA & VARELA, 2003, p. 10; tradução nossa). O estudante queria saber, em suma, o que se conservou desde então, para que continuássemos a chamar o vivo de vivo, ou, posta de outro modo a pergunta, “que classe de sistemas é um ser vivo?” (MATURANA & VARELA, 2003, p. 11). Assumindo a legitimidade da pergunta, Maturana admitiu que, embora houvesse se preparado por toda a vida acadêmica para confrontar uma questão assim, era incapaz de respondê-la. A resposta clássica da biologia na época e, diríamos, ainda hoje, é uma lista interminável, sempre incompleta e duvidosa, de predicados do vivo, como nascer ou reproduzir-se. Essa abordagem não satisfazia Maturana, que (reza a lenda) disse então ao estudante que voltasse no ano seguinte, e ele tentaria responder à pergunta.

Para Maturana, o que era central para se compreender os seres vivos era fazer referência à sua condição de seres autônomos, discretos, e que a tarefa da biologia, como ciência, seria explicar como surgem tanto esse operar individual quanto a fenomenologia relacional do vivo, o seu encontro com o ambiente e outros seres vivos, a partir dessa realização individual de sistemas autônomos. Maturana propõe que todo ser vivo, embora particular na forma e nas suas moléculas constitutivas (a estrutura), compartilha uma mesma organização, passando, então, a se perguntar que organização seria essa. Neste caminho reflexi-

vo, Maturana faz uma distinção entre organização e estrutura, sendo a primeira pensada como as relações entre os componentes de um determinado sistema, que permanecem invariantes numa deriva temporal (uma abstração, portanto), e a segunda, a estrutura, concebida como uma realização efetiva da primeira, em sua concretude. Assim, no caso do vivo, a estrutura pode variar em seus constituintes, nas diferentes redes bioquímicas que integram o seu metabolismo, desde que não comprometa a organização invariante que define o sistema vivo enquanto unidade autônoma. Inicialmente, Maturana define esse modo autônomo de realização do vivo como uma “organização circular” (MATURANA & VARELA, 2003, p. 16) de transformações e produções moleculares, indicando que o vivo é (existe como) uma entidade molecular apenas enquanto permanece na conservação dessa organização. Essa formulação inicial, que já responde à pergunta do estudante (pois oferece a organização do vivo como sua distinção de classe), seria mais tarde reformulada nos termos que conhecemos hoje, como a definição de uma organização autopoietica:

[...] uma máquina organizada como um sistema de processos de produção de componentes concatenados de tal maneira que produzem componentes que: (1) geram os processos (relações) de produção que os produzem através de suas contínuas interações e transformações; e (2) constituem a máquina como uma unidade no espaço físico (MATURANA & VARELA, 2003, p. 69, tradução nossa).

A definição explicitada acima, ao mesmo tempo em que enuncia um conceito, propõe uma explicação para a fenomenologia do vivo. Como cria um objeto na linguagem, é um conceito, e é uma explicação por reformular, também na linguagem, um mecanismo gerador que, posto em operação, gera o fenôme-

no que se quer explicar, que no caso é o ser vivo. Maturana sentia, além disso, a necessidade de uma palavra que evocasse melhor, que “organização circular”, o sistema vivo. Uma conversa com o filósofo José María Bulnes, em que falavam do dilema do cavaleiro Don Quixote entre seguir o caminho das armas (da ação, da *práxis*) e o das letras (da criação, da *poiesis*), sugeriu a Maturana o conceito de *autopoiese* (MATURANA & VARELA, 1980): autocriação, ou, mais precisamente, autoprodução.

Para que haja uma unidade molecular dinâmica, é preciso que se defina uma fronteira, e, para que haja uma fronteira, é preciso (no caso do vivo) uma unidade molecular dinâmica que a produza. Eis aí a recursividade da unidade autopoietica.

Graças à natureza autorreferencial de sua organização invariante, o sistema vivo possui um domínio de interações internas, recorrentes, que se fecha às interações instrutivas do meio. Somente as interações especificadas por sua organização podem ser realizadas (determinismo estrutural). A partir do conceito de autopoiese, Maturana rompe radicalmente com a noção tradicional de cognição – entendida como captação e processamento de informações do mundo exterior pelo organismo – e, a partir dessa ruptura, oferece-nos um novo paradigma para a compreensão do fenômeno do conhecer.

2.3 Cognição

A unidade autopoietica não surge no vácuo, mas em um mundo. Ela surge

como uma unidade dinâmica, autônoma, em acoplamento estrutural com o mundo, ou mundos, entendidos aqui como nichos, e o sistema organismo-nicho surge em seu operar. Quando nos deparamos, na vida cotidiana, com a pergunta sobre a cognição (ou sobre o conhecer), geralmente fazemos referência à conduta adequada de um organismo em face de um contexto, que é especificado por um observador ou por uma comunidade de observadores (MATURANA, 2001). É importante notar, a título de comparação, que o que conotamos como “inteligente”, ao observar o funcionamento de certas máquinas – computadores, robôs – é, precisamente, a adequação do desempenho da máquina em face de um contexto. Se um robô, em uma esteira de produção, equivocar-se na instalação de uma peça, seu desempenho (a sua conduta) nos parecerá inadequada, levando-nos a duvidar da inteligência, seja do próprio sistema, seja de seu programador ou construtor.

Nessa perspectiva, a questão sobre a cognição ou sobre o conhecer aponta para uma conduta adequada que, no mundo vivo, é estabelecida no âmbito das experiências da vida cotidiana e, portanto, é isso que vincula a questão do conhecer, ou da cognição, à biologia. Essa vinculação foi estabelecida, de forma original, por Maturana (2014a), ao fazer a seguinte pergunta: “Como o vivo se mantém vivo?”. A resposta para essa pergunta deverá necessariamente vincular-se à biologia, pois, qualquer que seja o domínio especificado pelo observador, ele estará sempre fazendo referência ao viver do organismo. O organismo morre quando deixa de saber viver. Morre-se, portanto, quando se deixa de conhecer. Assim, Maturana coloca a definição do conhecer fora do âmbito exclusi-

vo do humano, propondo que todo organismo tem a conduta adequada em relação ao contexto, ao nicho, em que vive e, portanto, está em ato contínuo de conhecer o mundo em que vive, justificando-se, assim, o aforismo *viver é conhecer* (MATURANA, 1990).

Assim, podemos nos maravilhar, mas não devíamos nos surpreender com o gaio (*Aphelocoma woodhouseii*), que sabe localizar centenas de depósitos de alimentos, o tipo de alimento de cada depósito e até a sua taxa de decomposição, meses depois de escondidos (CLAYTON, EMERY & DICKINSON, 2006). Tampouco nos deve surpreender que a águia pescadora (*Pandion haliaetus*), em voo picado, mergulhe e capture com sucesso um peixe abaixo da linha da água, embora ela não conheça, no sentido tradicional do termo “conhecer”, as intrincadas leis de refração dos meios. Por outro lado, após ser capturado e içado da água em um anzol, o peixe perde o acoplamento estrutural com o seu entorno subaquático, e morre. Tanto o peixe quanto os pássaros mencionados conhecem o mundo em que vivem, na dinâmica da conservação de sua organização e adaptação, até que se rompa o acoplamento estrutural com o meio (MATURANA, 1990; 2014a; ANDRADE & SILVA, 2005a).

Para Maturana, os sistemas vivos são sistemas cognitivos, e o viver, enquanto processo, é um processo de cognição. Ou seja, não há como desvincular o conhecer da existência do vivo, considerando que o conhecer é uma ação efetiva que permite ao vivo conservar sua existência no mundo que ele mesmo traz à baila ao conhecê-lo. É nesse sentido que também o ato de perceber constitui o

percebido, tornando mais clara a afirmação anterior de que perceber é configurar objetos na conduta (MATURANA & MPODOZIS, 1987).

A cognição, assim entendida, é um comentário de um observador sobre a conduta adequada de um organismo, em seu acoplamento estrutural com o mundo, em um contexto especificado pelo observador ou comunidade de observadores. Habitualmente, pensamos em interação como uma relação entre dois domínios formais, independentes, e que preexistem à sua relação. Daí a cognição ser definida, pelo paradigma tradicional, como *representação*. A “teoria da organização do vivo” (MATURANA, 1981) apresenta-se como uma *biologia do conhecer*, que rompe com a noção representacionista da cognição, pois coloca-se como uma atividade de engendramento de si e do mundo, em um mesmo ato gerativo. É essa ação por excelência do vivo que revela o caráter indissociável entre viver, fazer e conhecer. Isto é, as modificações internas inerentes à estrutura do sistema possibilitam as formas de interação do organismo com o seu meio, de tal maneira que o meio interactante não preexiste ao organismo que o conhece. O ato de conhecer é, assim, o resultado das contínuas mudanças estruturais do sistema que produzem, em um duplo efeito, o estado global em que se encontra o sistema cognitivo e o mundo correlacionado a ele. A cognição é definida como função da interação do vivo com o mundo, ou conduta.

Decorre daí que o pressuposto do enraizamento da cognição no organismo vivo, em sua totalidade, faz com que as investigações das bases biológicas do conhecer não se limitem aos organismos que possuem um sistema nervoso. Há uma dimensão cognitiva de todo e qualquer organismo, uni ou pluricelular, na

medida em que o vivo se define como uma unidade autopoietica, que necessariamente vive e conhece enquanto conservar sua organização como tal, estruturalmente acoplada ao mundo (MATURANA & VARELA, 2001).

Nesse novo paradigma, a cognição é a co-ocorrência de um duplo ato de criação (*poiesis*) que configura, a um só tempo, o vivo e o mundo. Aceitar esse caminho explicativo traz consequências importantes para o entendimento de nós mesmos e do nosso fazer cotidiano. Enquanto uma reflexão sobre o conhecer, estamos diante de uma epistemologia que leva em conta a biologia do observador que, no âmbito da reflexão sobre as relações humanas, sugere uma explicação original para o fenômeno da linguagem. Ao romper com a ideia de instrução, no campo da educação, por exemplo, não podemos mais falar de uma transferência de informações entre um emissor e um receptor, ou seja, entre professor e aluno, radicalizando as abordagens interacionistas, como as que encontramos no construtivismo. Como a linguagem está fundada na aceitação da legitimidade do outro, constituindo-se no próprio espaço de relação, ressalta-se a essencialidade do amor e da ética para o surgimento do fenômeno social nas relações estabelecidas no campo educacional. Além das relações estabelecidas na socialidade humana, o instrumental conceitual e teórico de uma biologia do conhecer tem permitido o estudo de outras questões no âmbito do viver humano, como a consciência (MATURANA, 2001; MATURANA & POERKSEN, 2004), e de nossas relações com outros sistemas vivos, como discutiremos a seguir.

3 Comentário sobre a imunologia

Maturana nunca se preocupou diretamente com a imunologia, mas o seu trabalho nos serve de base para problematizar as visões clássicas, que definem a atividade imunológica como meramente defensiva contra doenças infecciosas. Tradicionalmente, algumas doenças (a imunopatologia) são vistas como defeitos nesse processo defensivo, seja por déficit (as imunodeficiências), por excesso (as alergias), ou desvios de alvo (as doenças autoimunes) de respostas imunes específicas.

A imunologia tradicional tem um carácter cognitivo velado, não explícito. A produção de anticorpos específicos parece ser o problema central, mas a discriminação *self/nonself*, ou seja, a separação entre materiais que pertencem (*self*) ou não pertencem ao corpo (*nonself*), é seu dogma central. Nesse modo de ver, o corpo reconhece e responde a tudo o que lhe é estranho, e está impedido de reagir imunologicamente a si mesmo. Em imunologia, o termo “reconhecer” significa o oposto do significado coloquial: o corpo *re*-conhece o que lhe é *des*-conhecido. E deve haver uma tolerância natural aos componentes do corpo.

Na década de 1970, Niels Jerne propôs uma teoria baseada na produção de anti-anticorpos que formavam uma rede complexa, multiconectada, voltada sobre si mesma e para o organismo, que esse autor chamou de *rede idiotípica* (JERNE, 1974). Essa proposta colide frontalmente com a separação entre materiais próprios e estranhos porque, ao formar esta rede, os linfócitos devem reagir, necessariamente, entre si e com o corpo. Complementando a ideia de Jerne, um

dos autores deste ensaio e o principal discípulo de Maturana – Francisco Varela – produziram um texto intitulado “Self and non-sense: an organism centered approach to immunology” (VAZ & VARELA, 1978) para indicar que ou o material pertence ao domínio de interações (moleculares/celulares) que define a rede com a qual ele interage, ou esse material simplesmente não tem relevância para o sistema imunológico. Ressalta-se que o corpo inteiro, com seus linfócitos e anticorpos, está dentro desse domínio de interações em que são relevantes.

O carácter cognitivo velado da imunologia transparece nos termos “reconhecimento” específico, ou “memória” imunológica. Quando questionados sobre isso, imunologistas dizem que esse é um modo meramente didático de se referir ao que se passa. Mas, se é uma metáfora, é uma metáfora de quê?

A imunologia tradicional ainda usa um modelo estímulo/resposta/regulação, como era comum no behaviorismo da psicologia experimental das décadas de 1950 e 60 (SKINNER, 1971), e, biologicamente, ainda é francamente adaptacionista e “panglossiana” (GOULD & LEWONTIN, 1979), referência de Steve Gould e Richard Lewontin ao otimista incorrigível Dr. Pangloss, personagem de Voltaire.

Há razões para desconfiar das respostas imunes específicas nas quais a imunologia se apoia. Elas podem ser um *deus ex machina*, – o “Deus que surge da máquina” –, expressão latina usada por Aristóteles (em seu equivalente grego), referindo-se ao recurso teatral de se baixar um dispositivo mecânico para resolver um impasse vivido pelos personagens. A expressão pegou, em sentido pejorativo, como uma solução mirabolante para uma obra ficcional. Recorrer

ao *deus ex machina* mostra que o dramaturgo não resolveu a trama a contento, vítima do emaranhado criado por sua própria imaginação, ou, simplesmente, por falta de talento dramático.

Em sua origem, no estudo de doenças infecciosas, a imunologia foi afetada por discussões complicadas e acabou adotando soluções simplificadoras. A ideia de respostas imunes específicas, assim como a de tolerância imunológica aos componentes do próprio corpo, são típicas soluções *à la deus ex machina*. Durante várias décadas, investigamos experimentalmente um fenômeno denominado *tolerância oral*, que pode nos levar a questionar o significado desses conceitos.

A tolerância oral se refere ao fato de que o corpo não desenvolve respostas imunes progressivas a seus alimentos nem a produtos imunogênicos de sua abundante e diversificada microbiota nativa. Estes são os materiais imunogênicos aos quais o corpo é exposto diariamente e, no entanto, o corpo não desenvolve uma *memória* destes contatos, embora não os ignore: há muitos linfócitos e anticorpos reativos com estes materiais no organismo sadio. Mas é sem dúvida um paradoxo que o corpo não reaja cada vez mais aos antígenos que encontra com mais frequência, da mesma forma que reage aos vírus e microrganismos incluídos nas vacinas, ou àqueles que o atacam em doenças infecciosas. Provavelmente, as vacinas que nos protegem não atuam por meio da *memória imunológica*, como está classicamente estabelecido. Quando um agente infeccioso atinge uma população de organismos suscetíveis, há grandes diferenças na suscetibilidade individual de seus membros. Alguns adoecem gravemente e podem

morrer, outros reagem de forma branda. Outros, ainda, podem estabelecer relações harmônicas e permanentes com vírus e micróbios patogênicos.

Uma característica fundamental e distintiva dos linfócitos é sua enorme diversidade, referida em imunologia como diversidade clonal. As diferenças em suscetibilidade podem muito bem depender dessa diversidade clonal.

Cada linfócito (B ou T) é uma célula única, caracterizada por um receptor de membrana (BCR ou TCR), que é diferente no linfócito seguinte e das demais células do organismo. Em diversos estados patológicos – doenças infecciosas, alérgicas, autoimunes e também em algumas imunodeficiências congênicas – registra-se uma diminuição da diversidade dos clones envolvidos no processo patogênico, a que os imunologistas se referem como expansões oligoclonais. Há indicações, enfim, de que essas expansões estão associadas a uma patologia mais severa. Isso indica, então, que a diferença na suscetibilidade individual pode estar associada ao grau de diversidade clonal envolvida na doença, sendo os indivíduos mais suscetíveis aqueles que desenvolvem expansões oligoclonais. Portanto, pode ser que as vacinas funcionem, não porque condicionam respostas imunes mais sensíveis, intensas e duradouras – respostas de *tipo* secundário, memória – como é usual admitir, mas por diversificar clonalmente as respostas daqueles indivíduos que reagiriam com expansões oligoclonais. O adoecer, portanto, resultaria em uma simplificação indevida das respostas – perda da harmonia –, como diria Maturana. Essa é uma diferença básica nos modos de ver que talvez explique a enorme dificuldade encontrada em inventar novas vacinas anti-infecciosas.

A *Biologia do Conhecer* de Maturana nos ajuda a entender o que se passa. A ideia da vacinação é a de que você ensina o organismo a fazer algo que você quer que ele faça, como se você pudesse dirigir a produção de anticorpos na direção desejada. Mas o ser vivo é uma entidade autônoma com uma dinâmica interna de autoconstrução, e tudo que o organismo faz é manter essa dinâmica. Se ele não mantiver esta dinâmica, ele se desintegra e morre. A dinâmica celular e molecular, que o organismo mantém em andamento o tempo todo, tem como resultado a continuidade do viver.

Se intervimos, na tentativa de imunizar o organismo — colocando ali um antígeno, um vírus, por exemplo —, isso pode desencadear a formação de moléculas que resultam na proteção contra a infecção por esse vírus, mas essa é uma segunda cogitação, e temos que conversar sobre ela. No entanto, o que o organismo faz, efetivamente, tem a ver com o construir a si próprio, o tempo todo. Quando colocamos um material externo no corpo, é fácil entender que surja uma perturbação na sequência de acontecimentos gerados pela dinâmica do corpo, na realização de sua autopoiese. Ele continua vivo em função do que faz. Quando introduzimos um material que não pertence ao corpo, desencadeamos uma perturbação neste processo de autoconstrução/manutenção e, assim, o corpo tem que compensar com mudanças estruturais. Provavelmente, o corpo interrompe a continuidade de certas coisas e começa a fazer outras. O corpo muda, mas ele não muda guiado pelo material injetado: muda em função da sua própria constituição, de sua estrutura, que antecede ao encontro; ele muda em função da dinâmica que precedia a sua intervenção.

Quando imunizamos um organismo, naturalmente procuramos resultados que devem ter ocorrido de acordo com o que supomos que ocorre. Se injetamos X, buscamos anticorpos anti-X, na suposição de que o organismo vai reconhecer esse material estranho e vai produzir anticorpos que vão protegê-lo. Mas, se nos afastarmos um pouco dessa lente da especificidade, da particularidade da resposta, e olharmos outras coisas que acontecem no organismo quando imunizamos com X, podemos verificar que aparece anti-X, mas também uma quantidade muito maior de outros anticorpos que não reagem com X, e que o imunologista não estuda e descarta porque não são específicos. Quer dizer, o imunologista tem em mente que o que o corpo faz é responder ao que ele está ordenando ao corpo que faça. A ideia fundamental é autoritária e instrutiva. No entanto, o corpo obedece a uma lógica interna e faz coisas que podem não ter nada a ver com o que injetamos e sempre faz muito menos do que queríamos que ele fizesse, o que explica porque 94% das vacinas fracassam (GOUGLAS *et al.*, 2018). O corpo não obedece. Os seres vivos não obedecem. O ensino, enquanto instrução, é impossível, mas a aprendizagem é inevitável, é um fenômeno trivial do viver; estamos aprendendo o tempo todo. Na COVID-19, estamos aprendendo sobre vírus, aprendendo o “novo normal”. A aprendizagem é contínua e inevitável. O ensino, enquanto instrução, não existe.

Então, os anticorpos só são específicos do ponto de vista do observador, do imunologista (VAZ, 2011; VAZ & ANDRADE, 2017). Do ponto de vista do organismo, eles são componentes que servem para manter o processo de autoconstrução em andamento; servem para que o organismo continue vivo, man-

tendo o que ele é, não apenas no sentido de “defesa” contra o material estranho. Isso é escandalosamente diferente do que a imunologia pensa. Se a atividade imunológica é um processo conservador (e temos evidências claríssimas de que ela é), precisamos mudar nosso modo de ver.

Há coisas no organismo que são estabelecidas precocemente na ontogênese. Desde muito criança, o organismo estabelece padrões, perfis de atividade imunológica, que são muito influenciados pelas imunoglobulinas que passam da mãe para o feto, e mantém esses padrões constantes durante todo o viver saudável. O organismo pode mudar de linfócitos e de anticorpos 30 ou 40 vezes durante a vida; troca todos os linfócitos, mas esses padrões não mudam.

Esses padrões de atividade são os referenciais para os quais o organismo retorna quando é perturbado. Sem conhecer a natureza desses processos, sem conhecer que padrões são esses, não saberemos sequer quais são as perguntas relevantes que temos que fazer. Por enquanto, estamos em uma imunologia pasteuriana, inventando vacinas por tentativa e erro e dando com a cabeça na parede 94% das vezes.

4 Comentário sobre a domesticação

Considerar a domesticação como processo ou resultado de uma interação instrutiva, em que humanos especificam as dinâmicas comportamental e estrutural de outros organismos, nos cega para o determinismo estrutural dos seres

vivos e para os domínios de ações possíveis em seu fluir emocional (tomando as emoções não como sentimentos, mas como as disposições corporais que se sucedem na deriva ontogênica de cada organismo). Sem negligenciar o peso político das narrativas de progresso, dominação e controle, relevantes ao situarmos o papel do humano (de certas culturas humanas, ao menos) nas intervenções em grande escala na paisagem planetária, é preciso estarmos atentos à diversidade de modos de relacionar, também nesse domínio que tradicionalmente distinguimos como domesticação (SCOTT, 2017; TSING, 2018).

Enquanto processo, domesticar é tanto trazer para perto – para o interior da *domus* – quanto lançar-se na direção do outro, espaço em que os organismos estabelecem uma dinâmica relacional, conservando suas respectivas identidades e organização autopoieticas. E enquanto resultado, a domesticação não garante corpos ou disposições corporais de um tipo desejado. Traços como docilidade, submissão ou dependência poderão ou não surgir em coerência com as relações coontogênicas estabelecidas, em que organismos com modos de vida distintos criam, juntos, uma socialidade multiespécies. O discurso da domesticação como geradora de atributos comportamentais como a docilidade ou a produtividade econômica, revela mais sobre a emoção conservada em um certo modo de vida humano (sem dúvida hegemônico, nos últimos séculos) do que sobre as efetivas mudanças corporais dos organismos domesticados em seus encontros coontogênicos. Ainda que possamos identificar o resultado da domesticação com o surgimento de animais dóceis e produtivos, isso não se deve à operação de um mecanismo instrutivo, mas da exploração (às vezes brutal) de dis-

posições conservadas no repertório de ações das linhagens e indivíduos domesticados e que, no curso da interação, satisfazem aquilo que nós, observadores, apontamos como um comportamento adequado para o animal (VIANNA, 2011; 2019b).

As aves de rapina – águias, gaviões, falcões, corujas e urubus – são ótimos animais para nos fazer hesitar diante da certeza acerca das interações instrutivas, bem como a atividade em que, historicamente, esses animais vêm se relacionado mais de perto com os humanos, a falcoaria. A falcoaria nos faz ir mais devagar em nossa tendência de privilegiar a docilidade ou a submissão como resultados possíveis (ou desejáveis) em um processo de domesticação. O Parque dos Falcões é um santuário de aves de rapina, situado ao pé da serra de Itabaiana, no agreste sergipano, que acolhe animais vítimas de maus tratos ou resgatadas do tráfico ilegal. Enquanto os cuidadores do Parque utilizam elementos da etologia, da falcoaria e de tradições locais nas suas relações com as aves, essas, por sua vez, contribuem com suas próprias disposições corporais para os processos continuados e particulares de relação com os humanos (VIANNA, 2019a; 2019b). Visitar (ainda que pelo recurso indireto do relato) um ambiente tão diverso nos modos de vida e de relação, como é o Parque, pode nos ajudar a vislumbrar o que significa, para rapinantes e humanos, conservar e mudar nossos percursos ontogênicos na relação continuada que estabelecemos entre diferentes espécies.

No Parque, chamam a nossa atenção a consensualidade e a recursividade das coordenações comportamentais entre cuidadores e animais, mesmo no caso

de aves traumatizadas ou menos afeitas ao convívio humano. Tal como os etólogos, os cuidadores explicam parte das regularidades comportamentais dos rapinantes com a noção de *imprinting*. Trata-se de um mecanismo de aprendizado conservado na linhagem em que, a partir de certos estímulos, o organismo é motivado a aceitar um cuidador, um membro da família ou um parceiro sexual em particular, mesmo se for de outra espécie. Aves são personagens recorrentes na literatura etológica do *imprinting*, como na lendária imagem de Konrad Lorenz seguido pelos filhotes gansos (DESPRET, 2016). O mecanismo pode ser e é explorado por outros organismos, como faz o filhote de cuco (*Cuculos canorus*), parasitando ninhos alheios, ou o humano, emulando um parceiro sexual da ave na inseminação artificial (SCHROER, 2018; SLUCKIN, 2009). A ave que aceita o parceiro humano está “imprintada”, dizem os cuidadores do Parque. O *imprinting* confunde-se, nesse sentido, com certos usos do conceito de domesticação, em que o *locus* da mudança é a fisiologia ou o comportamento animal, e, no outro polo da relação (sentados na cabine de controle), estariam os interesses, a vontade e o agir humanos.

Os cuidadores do Parque, que, além de suas conversas com os biólogos, participam de outras redes humanas de conversação, tais como a dos falcoeiros e das suas tradições locais, inclusive no âmbito das explicações sobrenaturais, abordam o *imprinting* de modo bem mais controverso do que sugerem os manuais de etologia, e não corroboram inteiramente, em seus relatos e suas práticas, a noção de uma disposição inata das aves de responderem passiva e automaticamente à intervenção humana. Assim, é corrente entre os cuidadores do Parque,

e os falcoeiros em geral, a ideia de que a ave não irá fazer o que o humano deseja por imposição coercitiva, por recurso à violência, ou, mesmo, a táticas de privação (SCHROER, 2018). O falcoeiro sabe a importância de uma negociação longa e, às vezes, exasperante, com a ave, para que ambos coordenem suas condutas de modo mutuamente adequado (uma *via crucis* familiar aos próprios rapinantes, nas intrincadas relações que estabelecem com seus parceiros sexuais, outros coespecíficos e outras aves de rapina).

Seguindo as coerências explicativas da Biologia do Conhecer (MATURANA & VARELA, 2003; VIANNA, 2016), podemos dizer que nem o fenômeno do *imprinting* (se é que aceitamos o *imprinting* como um fenômeno válido) nem os processos que denotamos como domesticação (mesmo aceitando o seu uso disseminado e a sua bagagem histórica e política) podem ser entendidos como interações instrutivas, em que um humano (ou outro organismo) irá determinar a dinâmica estrutural de um rapinante (ou outro organismo). Não podemos, enfim, falar de interações instrutivas em uma relação coontogênica, que envolve, caso essa relação seja recorrente, uma coordenação de ações entre dois sistemas ontogênicos estruturalmente determinados. No caminho explicativo da Biologia do Conhecer, as mudanças estruturais de cada organismo são determinadas, momento a momento, por sua própria estrutura cambiante, de modo coerente com (mas, não, determinado por) sua história de interações com outros organismos. Essas interações irão sempre ocorrer em um domínio comportamental, e, sendo recursivas e recorrentes, podem gerar uma nova “socialidade interespecífica” (VIANNA & MAIA, 2017), de que participam, no nosso caso, tanto os

humanos quanto os rapinantes.

Ao não reconhecermos o papel dos organismos não humanos nos processos irreduzivelmente relacionais que chamamos de domesticação, ficamos cegos para os afetos mútuos observáveis no domínio comportamental, e para a história de mudanças corporais, também observáveis, dos organismos envolvidos no processo. A prática falcoeira, em especial os encontros observáveis no Parque dos Falcões, e até mesmo as relações entre as próprias aves de rapina, nos ajudam a ir mais devagar, ou, como propõe Vinciane Despret (2016), a hesitar, diante de nosso hábito descritivo e explicativo de tornar os animais não humanos menos interessantes, ou mais estúpidos: de *rendre bêtes les bêtes* (fazer as bestas de bestas), como diz Despret (2016) no original.

A experiência de um dos autores deste ensaio, de levar e de ser levado por uma rapinante montanha acima (e abaixo), pode nos servir para ilustrar esses afetos mútuos que põem à prova nossas certezas de controle do comportamento. No final de um curso de manejo de aves de rapina, os trinta participantes humanos percorreram, por cerca de duas horas, um trecho da serra de Itabaiana, cada um trazendo ao punho uma rapinante. Diz o autor:

[...] [eu trazia] atrelada à luva de falcoeiro, uma fêmea adulta de gavião asa-de-telha [*Parabuteo unicinctus*]. Percílio, o cuidador-chefe do Parque dos Falcões, na certa confiou-me a esse animal por reconhecer minha falta de familiaridade com aves de rapina. Ao contrário da maioria das rapinantes, o gavião asa-de-telha, é, enquanto espécie, um animal social: vive (pode viver) e caça (pode caçar) em bandos. É, portanto, mais afeito, enquanto espécie, a fazer coisas junto com o outro, e daí sua popularidade internacional na prática da falcoaria, e indicação, embora não sem reservas, para os iniciantes [...]. Além de conservar o modo de vida da linhagem, esse indivíduo que calhou de subir a

serra comigo, Zadora (se não erro a grafia do nome), tem sua longa e particular história de relações com humanos no Parque dos Falcões. Não era, pois, simétrica a relação, e tem fundamento a sensação de que comecei o passeio pior do que terminei. Em questão de segundos, e sem aviso prévio, Zadora ensaiava um voo atabalhado, batendo as asas bruscamente, e caía do punho, pendendo de ponta-cabeça presa pela trela (o cordão que unia sua perna à luva), como um enforcado virado do avesso. Uma visão horrível. Haviam-me ensinado, nesses casos, a levantar o punho, e Zadora voaria sozinha de volta para a minha (nossa) luva. De fato, ela sempre voltava, e assim que pousava não parecia perturbada pelo ocorrido. Eu ficava em frangalhos. Li meses depois que o falcoeiro pode e deve ajudar, apoiando gentilmente a ave pelo dorso e reconduzindo-a até o punho [...]. Evidentemente, Zadora estava preparada para a minha ignorância, e os cuidadores sabiam disso. Mesmo preso pela trela, e eu aparentemente livre, esse gavião, no pouquíssimo tempo em que dividiu um espaço comigo, ajudou-me a modificar minha dinâmica estrutural em sua direção, tornando-me mais disposto a *viver-com* um gavião, ou, pelo menos, com Zadora (VIANNA, 2019b, p. 7-8).

As mais de 300 aves residentes do Parque ou nasceram ali, ou ali chegaram pelas mãos de agentes ambientais ou de particulares. Algumas apresentam sequelas físicas e psicológicas, talvez irrecuperáveis. Muitas se recuperam, e todas passam a fazer coisas diferentes do que faziam antes, no fluir da interação com os cuidadores e com as outras aves do Parque. Algumas são reabilitadas para a vida livre, e soltas em uma área adequada. Quando isso não é possível, permanecem aos cuidados do pessoal do Parque, seja na companhia de seus co-específicos, chocando seus próprios ovos ou de outras aves, seja deixando-se imprimir para a convivência interespecífica, inclusive a inseminação artificial (SCHROER, 2018; VIANNA, 2019b; VIANNA & SANTOS, 2018). Algumas raptantes, nativas ou não do Parque, são recrutadas para missões de controle biológico, e se envolvem na prática falcoeira (também usada como técnica de reabi-

litação), ou no contato com o público, po(u)sando para fotos com os visitantes ou em performances de falcoaria e hipnotismo animal. Outras, como certos carcarás (*Caracara plancus*), dispensam tanto o cativado quanto o trabalho, e deixam-se ficar por ali, vagando nas dependências ou nas imediações do Parque (VIANNA & SANTOS, 2018).

Os carcarás são exemplares do contexto multiespecífico do Parque dos Falcões, preenchendo todos os nichos e modos de relação ali disponíveis. Há carcarás cativos e soltos, em bando e isolados, empregados e ociosos, entretendo o público ou aterrorizando os visitantes, residindo ou frequentando ocasionalmente o Parque dos Falcões. Membro da ordem taxonômica dos falcões (águias, gaviões e urubus pertencem a um clado distinto, e as corujas, a um terceiro grupo), o carcará é parte da identidade visual do Parque, estampado em seu logotipo, o que costuma ser justificado pela história pessoal de José Percílio. Com sete anos de idade, o cuidador encontrou o ovo de onde viria a sair Tito, que se tornou companheiro e o primeiro mestre de Percílio na arte de conversar com aves de rapina, um aceitando o outro na convivência. O carcará Tito ainda circula pelo Parque, residente ilustre daquela *domus*, uma vida inteira (quase 30 anos) de coexistência com humanos e outras aves (VIANNA, 2019b; VIANNA & SANTOS, 2018).

Dentre os carcarás cativos e os que perambulam soltos pelo Parque, podemos perguntar: qual deles é selvagem e qual é domesticado, ou ainda, qual é feral (uma constrangedora reversão da suposta via de mão única da-natureza-à-cultura)? Ou haveria um *continuum* selvagem-doméstico? Todos esses animais

se domesticaram, no sentido de que todos *aprenderam*, de um ou outro modo, a viver e conviver nas dependências da *domus* (VIANNA, 2019b). Mas é desnecessária, e inclusive enganadora, a noção de *ensino* para explicar essa dinâmica. Se queremos um conceito mais iluminador de domesticação, devemos justamente questionar o caráter instrutivo ou coercitivo da participação humana no processo. O comportamento de cada carcará do Parque é coerente com a sua história de relações com o humano, sem que as ações humanas especifiquem a conduta de um animal que, afinal de contas, a) participa de outras redes de relação além da estabelecida com o humano; e, ao menos segundo a epistemologia que utilizamos aqui, b) não admite interações instrutivas enquanto sistema determinado estruturalmente (MATURANA & VARELA, 2003).

Como ilustra Bateson (2000), se damos um chute em um cãozinho, ele não irá simplesmente descrever um arco de parábola no ar. Não se pode predeterminar a sua reação, saber se o cãozinho vai fugir, ganir ou se virar e nos morder. Nosso chute, enfim, não pode “informar” o cãozinho, e tão somente irá desencadear nele processos gerados em sua própria dinâmica estrutural. Por sua vez, essas mudanças de estrutura, pertinentes ao domínio da fisiologia, não produzem o comportamento, ainda que, novamente, a história de mudanças estruturais seja coerente com o fluir das emoções, ou seja, das disposições de ação do organismo (VIANNA, 2011). Sim, julgamos terrível o ato de chutar um cãozinho, e, embora isso não nos exima da responsabilidade pelo ato, as distinções que fazemos como observadores não garantem o fluir emocional do próprio cãozinho. Se um carcará conservava um modo de vida distinto (selvagem, dize-

mos) antes de entrar no espaço da *domus*, o que ele irá criar com o humano e outros organismos nesse novo espaço coontogênico é uma nova socialidade multi-espécies. Nova na medida em que distinguimos, enquanto observadores, outras coordenações de conduta, e outro ambiente (que inclui outros organismos) em que o carcará irá realizar seu fluir estrutural e comportamental. Entender as socialidades anteriores como “naturais”, em oposição às “domésticas” (e, portanto, não naturais), é naturalizar condições que nunca são iniciais em um sistema ontogênico, pois esse sistema está em permanente acoplamento estrutural com o meio, que inclui outros organismos (VIANNA, 2011).

Essa “naturalização do natural” nos leva a imaginar que é a ausência ou a presença da interferência humana que irá determinar a fisiologia e o comportamento de um organismo (o selvagem e o doméstico, o cru e o cozido, o misterioso e o esperado), ou, mais que isso, que a *modificação* dessa fisiologia e desse comportamento dependem dessa interferência. No entanto, tal como se dá em espaços intocados pelo humano, domesticar também é constituir espaços de convivência, que sempre são naturais (sempre conservam a organização e a adaptação do vivo, a cada momento) e sempre são afetados, feitos, refeitos, fabricados nos diferentes encontros coontogênicos de que o organismo participa, e na coordenação de ações dos organismos que participam do encontro. Domesticar, enquanto interação instrutiva, é impossível, mas domesticar-se – aprender a viver na *domus* – é inevitável, estando como estamos, enquanto organismos, imersos na contínua constituição de nossos espaços de convivência.

5 Comentário sobre a educação

A influência das ideias de Maturana na educação tem sido apreciada, compartilhada e referendada por diversos educadores (PELLANDA, 2009; ANDRADE, 2019). Dentre os interesses acadêmicos que Maturana desperta em filósofos da educação, pedagogos, psicólogos e outros profissionais ligados à escola e às teorias de aprendizagem, destacam-se a importância das emoções no processo educativo e as bases epistemológicas da Biologia do Conhecer. No primeiro caso, as propostas de Maturana são aceitas na literatura acadêmica sem muito estranhamento (ainda que demandem uma clarificação conceitual), e estão presentes, de alguma maneira, em abordagens como a de Paulo Freire (2002; 2005; 2009), que chama atenção para as dimensões da autonomia e da aceitação ou inclusão social, e, portanto, amorosas, do processo educativo (MATURANA, DÁVILA & MUÑOZ, 2008). Já as suas bases epistemológicas, e as implicações de se aceitar essa epistemologia para um entendimento da biologia e da cognição humanas, custam um pouco mais a ser digeridas, e, no entanto, são cruciais para falarmos de educação, em particular para o argumento central deste artigo, em que afirmamos, ao mesmo tempo, a impossibilidade do ensinar (enquanto interação instrutiva) e a inevitabilidade do aprender no fluxo do viver.

Em nosso cotidiano, costumamos ligar as emoções àquilo que chamamos de sentimento, mas Maturana, assumindo um ponto de vista biológico, concebe as emoções como disposições corporais dinâmicas que definem os diferentes domínios de ação em que nos movemos enquanto organismos, humanos ou não

(MATURANA, 2002; MATURANA, 2014b). Assim, o fluir do emocionar, ou seja, o deslizar de uma emoção a outra, é passar de um domínio de ações a outro: de um domínio em que podemos (ou não) fazer certas coisas a um domínio em que podemos (ou não) fazer outras. Aceitando esse modo de conceber as emoções, devemos aceitar também que quaisquer ações humanas, inclusive aquelas a que alguns de nós referimos como exclusivamente humanas (como o raciocinar e a linguagem), se fundam no emocional, porque se fundam no espaço de ações especificado por uma emoção.

Para Maturana, a emoção implicada no conviver humano é o *amor*, que também pede esclarecimento conceitual. O amor, para Maturana, não é algo difícil, ou especial, como sugerimos ao falar do amor sexual ou espiritual, mas a emoção que constitui o domínio de condutas em que se dá a operacionalidade da aceitação do outro como legítimo na convivência, e é esse modo de conviver, na aceitação mútua, que conotamos quando falamos de um *fenômeno social*: “sem a aceitação do outro na convivência, não há fenômeno social” (MATURANA, 2002, p. 24). Assim, o humano – o ramo de nossa linhagem hominídea que surge há cerca de 3 milhões e meio de anos – surge com a conservação de um modo de vida centrado no domínio de ações que conotamos como amor, embora essa não seja uma emoção exclusiva do humano, mas pertinente ao fenômeno social, que observamos nas relações entre diversos organismos, inclusive no modo de vida dos mamíferos, que conservamos em nossa própria linhagem. Assim, entre os insetos sociais, as *coordenações consensuais de conduta* observadas hoje nas colmeias, formigueiros e cupinzeiros são parte de uma história de con-

servação de relações de aceitação mútua entre seus membros, que começa na relação fêmea-ovo: “Se as fêmeas tivessem se separado de seus ovos ou os tivessem destruído”, diz Maturana (2002, p. 26), “[...] essa história não teria ocorrido”.

O que é importante, nas relações humanas, em especial a educação, é que nós, humanos, dependemos da linguagem em nosso fluir emocional, e fora de uma história de interações recorrentes e consensuais, de aceitação mútua, não há como surgir a linguagem. Maturana concebe o linguajar humano como uma coordenação consensual de condutas (ou seja, de comportamentos) de segunda ordem: uma *coordenação de coordenações comportamentais consensuais* (MATURANA, 2014a). Seguindo essa definição, o autor nos faz três alertas. Primeiro, a linguagem não tem lugar no corpo dos participantes, mas, sim, no espaço de coordenações recorrentes e consensuais de conduta. Em segundo lugar, nenhuma conduta particular irá, por si só, constituir um elemento da linguagem. Tal ou tal elemento comportamental ou expressivo, seja esse um gesto, um som, uma postura corporal, só será uma palavra, isto é, só fará parte da linguagem, na medida em que participar do fluir recursivo de coordenações consensuais de conduta. Finalmente, é a possibilidade de se fazer referência à história por meio das distinções na linguagem, pelas recursões recorrentes de coordenações de coordenações comportamentais consensuais, que permite surgir o observar e o observado (MATURANA, 2014a; ANDRADE, REIS & VIANNA, 2010).

Se o amor é a emoção fundante do fenômeno social, que nós, humanos, conservamos em nossas linhagens mamífera e homínida, e que possibilita a

linguagem, fica evidente que essa emoção deverá estar presente em qualquer domínio humano que conotamos como social, e, não, na competição, na opressão ou na submissão, que são domínios de ação em que não é pertinente a aceitação do outro na convivência. Isso é especialmente verdadeiro em relação ao espaço educacional, e em particular na relação entre o educando e o educador, que implica o olhar para a presença legítima do outro. Nesse entendimento sobre o espaço do educar, não se trata de *ensinar* valores, mas vivenciá-los, ou falar de cooperação, ou de ética, mas de vivenciá-las, na constituição de um espaço de aceitação e respeito mútuos entre o educador e o educando (MATURANA, DÁVILA & MUÑOZ, 2008).

O educar se dá na criação de espaços de convivência nos quais os estudantes possam crescer, vivendo no presente, conscientes da responsabilidade pelo futuro que desejam, e capazes de refletir sobre qualquer coisa, fazer qualquer coisa, como ações conscientes e socialmente responsáveis. O educar, para Maturana, se constitui:

[...] no processo em que a criança ou o adulto convive com o outro e, ao conviver com o outro, se transforma espontaneamente, de maneira que seu modo de viver se faz progressivamente mais congruente com o do outro no espaço de convivência. O educar ocorre, portanto, todo o tempo e de maneira recíproca. Ocorre como uma transformação estrutural contingente com uma história no conviver, e o resultado disso é que as pessoas aprendem a viver de uma maneira que se configura de acordo com o conviver da comunidade em que vivem (MATURANA, 2002, p. 29).

Seguindo a epistemologia proposta por Maturana, nós, seres humanos, já nos encontramos imersos na experiência como observadores, operando na lin-

guagem antes mesmo de nos perguntarmos pela linguagem. O domínio de existência em que nos encontramos não é caótico, mas ocorre de acordo com certas regularidades que podem, assim, serem observadas, descritas e explicadas na reformulação de nossas próprias experiências, no viver. O que possibilita as coerências operacionais-relacionais que nós, seres humanos, observamos em nosso viver, as quais todos nós, consciente ou inconscientemente, tratamos como o fundamento de possibilidade de fazer o que fazemos, é o determinismo estrutural. As experiências sensoriais e as coerências operacionais-relacionais do observador no mundo dependem de sua estrutura interna e das correlações internas provocadas por perturbações externas, e não pela captação ou representação, pelo organismo, de qualquer parâmetro físico ou formal de objetos lá fora (MATURANA, 2011).

Como dissemos, o emocionar implica uma mudança de domínio de ação. “Nada fazemos que não esteja definido como uma ação de um certo tipo por uma emoção que a torna possível” (MATURANA, 2002, p. 92). Assim, o viver humano se dá num contínuo entrelaçamento de emoções e linguagem como um fluir de coordenações consensuais de ações e emoções, que Maturana (2014b) chama de *conversar*. Nós, humanos, vivemos em diferentes redes de conversações que se entrecruzam em sua realização na nossa individualidade corporal. Uma cultura é uma rede de conversações que define um modo de viver, e, portanto, também um modo de atuar e de emocionar, e de crescer (e de aprender) dentro desses modos de atuar e emocionar. “Cresce-se numa cultura vivendo

nela como um tipo particular de ser humano na rede de conversações que a define” (MATURANA, 2014b, p. 211).

Nisso, nós, humanos, somos multidimensionais: podemos participar de distintas redes de conversação, que geram tantos sistemas racionais (sistemas explicativos) diferentes, com seus próprios critérios de aceitabilidade e validação das explicações, quantas forem as redes de conversação de que participamos. Por isso, o observador é central na obra de Maturana, posto que é ela ou ele (nós, humanos, ou qualquer organismo que faça operações recursivas e consensuais na linguagem) que, a cada momento, no entrecruzamento da realização de sua individualidade corporal e do conversar irá validar, ou seja, aceitar, as explicações que escuta em um dado domínio. Disso deriva um de seus famosos enunciados: “Tudo o que é dito é dito por um observador a outro observador, que pode ser ele ou ela mesma” (MATURANA, 2014a, p. 153).

No âmbito humano, podemos aceitar explicações em diferentes sistemas racionais, ou de sistemas de conhecimento (ANDRADE & SILVA, 2005b; ANDRADE, 2018), enquanto produções de enredos explicativos e formulações conceituais para os fenômenos que validamos em nossa experiência, seja no domínio da ciência, da filosofia, da religião, da arte, ou em muitos outros. Não há, em princípio, nenhuma restrição quanto ao tipo de fenômeno que pode ser explicado, apesar do quão abstratos os fenômenos possam parecer ou se manifestar, porque o fenômeno explicado acontece, constitutivamente, num domínio relacional abstrato no que diz respeito ao mecanismo que o gera, assim como não há, em princípio, nenhuma restrição ao mecanismo gerador (a explicação)

do fenômeno, desde que o mecanismo explicativo seja validado pelo observador ou pela comunidade de observadores em que a explicação é proposta.

Além de animais linguajantes, nós, seres humanos, como todos os seres vivos, somos organismos determinados estruturalmente, e, portanto, a nossa conduta não pode ser especificada por estímulos externos, seja na forma de um argumento coercitivo (a verdade como correspondência a uma realidade independente do observador), seja na forma de uma interação instrutiva, em que um organismo (um humano, o educador) informa a outro organismo (o educando) aquilo que ela ou ele deve ou não aceitar como uma explicação válida.

Embora boa parte das teorias do conhecimento contemporâneas estejam apoiadas em um pilar representacionista, ou seja, do conhecer como representação de uma realidade externa ao organismo que conhece, muitos cientistas e filósofos vêm problematizando a ideia da captação de estímulos externos como a melhor maneira de entender o operar do organismo. Já nas primeiras décadas do século XX, o biólogo estoniano Jakob von Uexküll oferece-nos a noção de *Umwelt* (o entorno do organismo), que implica uma compreensão das dimensões, a um só tempo, autônoma e relacional do vivo. O organismo seleciona, em sua deriva estrutural e suas ações, o que conta para si como mundo, seu *Umwelt*. “Falando figurativamente”, diz Uexküll, (2010, p. 48-9), “todo sujeito animal ataca seu objeto em um movimento de pinça – com um braço perceptivo, e outro efetor”. Ou, nas palavras do filósofo Maurice Merleau-Ponty:

O organismo não pode ser adequadamente comparado a um teclado sobre o qual tocariam os estímulos exteriores, e no qual delinearíamos

sua forma própria, pela simples razão de que o organismo contribui para constituí-la (MERLEAU-PONTY, 2006, p. 14).

Humberto Maturana e Francisco Varela trilham um caminho semelhante ao recomendarem a necessidade de fazermos uma “contabilidade lógica” (MATURANA & VARELA, 2001, p. 150) para nos livrarmos da contradição entre representacionismo e solipsismo (o conhecimento gerado na solidão da introspecção). O representacionismo não é possível, pois não há um meio de validar o que se passa no organismo apontando para a estrutura do mundo, e, por outro lado, o solipsismo também não é viável, como um palco cartesiano de encenações subjetivas, onde tudo parece possível. Assumir um sistema nervoso operando com representações das coisas do mundo nos torna cegos à possibilidade de encará-lo como um sistema operacionalmente fechado. Por outro lado, entender o sistema nervoso funcionando completamente no vazio não explica a adequação da conduta do organismo ao seu contexto, ao seu mundo. Para escapar da contradição, é preciso sair do plano da oposição.

Como observadores, podemos ver e descrever uma unidade (um organismo) em dois domínios diferentes, o da fisiologia e do comportamento. Nenhum deles é um problema em si mesmo. Os problemas surgem quando confundimos os dois domínios, e passamos a exigir que as correspondências que há entre eles expliquem o operar do organismo, ou de seu sistema nervoso, quando há um, como mostrado no experimento de Sperry (1944), anteriormente citado.

Afirmamos que não é possível ensinar, e isso não é contraditório com a possibilidade (de fato, a inevitabilidade) do aprender, que tem a ver com as mudanças comportamentais no fluxo do viver. Partindo da premissa de que há

uma vinculação lógica entre o aprender e o conhecer, sugerimos (ANDRADE & SILVA, 2005b) que o aprender é o comentário feito por um observador a respeito da *mudança de comportamento* do organismo (que pode ser o próprio observador). O aprender, sem dúvida, guarda alguma identidade com o conhecer, em especial no que diz respeito à conduta de um organismo em um dado contexto, e, ainda assim, podemos fazer uma distinção entre os dois fenômenos. No caso do aprender, devemos fazer referência ao intervalo de tempo em que ocorre a mudança, ainda que tal intervalo não seja explícito no comentário do observador (ANDRADE & SILVA, 2005b). Nessa linha de raciocínio, podemos dizer que o aprendizado é o comentário de um observador sobre o resultado do processo de mudança da conduta de um organismo. O comentário do observador sobre o que ele conota como aprender (no âmbito da mudança) e aprendizado (como o resultado dessa mudança) implica sempre um referencial comparativo entre a ocorrência de duas condutas distintas em, ao menos, dois momentos, t_1 e t_2 .

Para que o observador diga que houve aprendizado, o que ele faz é valorizar a conduta do organismo observada em t_2 , concebendo-a como mais adequada ao contexto especificado. Essa valorização tanto pode ser descrita como implicando valores morais ou éticos, ou indicadores como rapidez, intensidade, eficácia, eficiência, refinamento e permanência, a depender das justificativas racionais que o observador utiliza, permitidas no fluxo do seu emocionar. Ainda, se o que é aprendido é conservado pelo organismo, por meio de mecanismos re-

cursivos, o observador pode referenciar a conduta aprendida e conservada como memória (ANDRADE & SILVA, 2005a).

O aprender é uma mudança contínua da conduta do organismo e, como tal, acontece o tempo todo. É justamente esse operar contínuo na mudança de conduta do organismo que estamos afirmando ser inevitável, que dura enquanto esse organismo estiver realizando a autopoiese, acoplado estruturalmente com o meio em que vive. Para distinguirmos entre o conhecer e o aprender, lançamos mão, assim, de uma temporalidade, explícita ou implícita, no comentário do observador. “Aprender é o conhecer na seta do tempo” (ANDRADE & SILVA, 2005b, p. 38) e, portanto, ambos são condições implícitas ao percurso do viver. Se viver é conhecer, seguir vivendo implica, a cada momento, em aprender. Ou, como se diz popularmente, “vivendo e aprendendo” (e vice-versa).

6 Considerações finais

Tanto o conhecer quanto o aprender, no âmbito dos sistemas vivos, são comentários do observador sobre o domínio que ela ou ele distingue como um domínio comportamental: o domínio de relações entre o organismo e o meio, que pode ser outro organismo. Assim, se aceitarmos as coerências explicativas que utilizamos neste ensaio, não podemos confundir o que ocorre internamente ao organismo (sua fisiologia) com o que se passa em seu domínio relacional, que é a conduta ou comportamento. É um equívoco, no caminho explicativo que se-

guimos aqui, apontar um sistema molecular, celular, ou, ainda, o sistema nervoso, como o espaço em que se dá a relação entre o organismo e o seu entorno. Esse equívoco é comum entre autores que buscam os fundamentos do conhecer em uma relação causal entre os objetos do mundo exterior e o organismo, ou entre seus subsistemas (os genes, o cérebro) e o operar do organismo como um todo. Se conhecer é representar internamente algo que se passa lá fora, a aprendizagem nada tem de inevitável: é um ajuste do organismo a uma realidade previamente especificada, e só ocorre se validada por um juiz externo, alheio à deriva estrutural e comportamental de quem aprende. Dizemos, então, que o sistema imunológico reconheceu o antígeno invasor, que o falcão domesticado obedeceu a seu treinador, que o aluno assimilou os ensinamentos do mestre. Não é de se estranhar, portanto, que mesmo educadores importantes concebam o ensino, enquanto interação instrutiva, como o mecanismo gerativo por excelência da aprendizagem: uma ação de modificação do comportamento do outro, em relação a parâmetros independentes da dinâmica corporal, do fluir emocional do educando.

No paradigma da Biologia do Conhecer, e em nossa experiência cotidiana de educadores e educandos, sabemos que isso não pode ser assim. Aprendemos certas coisas porque temos uma dada história e estamos preparados para ouvir. Todo professor sabe que, ao falar em uma classe com vários alunos, ele está contando tantas histórias quantos são os alunos presentes, pois cada um deles vive uma história particular, e cada um irá trazer à mão significados diferentes a partir dos gestos que vê e dos sons que escuta, um escutar coerente com o seu

fluir emocional naquele momento. Esse entrelaçamento do emocionar com o linguajar, que denominamos conversar, é crucial na educação, pois é ele que desencadeia e permite determinados repertórios de ação, e não outros. Na sala de aula, o modo como o aluno aprende depende fundamentalmente desse entrelaçar entre sua dinâmica corporal (determinada, a cada momento, por sua estrutura) e a linguagem, no espaço de conversações proposto ou permitido pelo educador. A questão é saber se esse é um espaço fundado em uma pedagogia amorosa, marcada pela aceitação do outro na convivência, ou um domínio de ações de outro tipo.

Referências

ANDRADE, L. A. B. Conhecimento é caminho: da metáfora ao mecanismo gerativo. *Ciências & Cognição*, v. 23, p. 117-37, 2018.

ANDRADE, L. A. B. Paisagem conceitual: construção teórica e o seu uso na educação. *RevistAleph*, v. 32, p. 178-99, 2019.

ANDRADE, L. A. B. *Experimento de Roger Sperry, 1944, sobre a inervação cruzada*. Disponível em: <https://vimeo.com/452427358>. Acesso em 10 de agosto de 2020.

ANDRADE, L. A. B.; REIS, L. B. & VIANNA, B. Corporeidade, Cognição e Linguagem. *Ciências & Cognição*, v. 15, n. 3, p. 33-46, 2010.

ANDRADE, L. A. B. & SILVA, E. P. Dialética, diálogo e conversa: consonâncias e dissonâncias epistemológicas entre Freire e Maturana. Brasília, *Revista Educação Brasileira*, v. 55, n. 27, p. 51-77, 2005a.

ANDRADE, L. A. B. & SILVA, E. P. O conhecer e o conhecimento: comentários sobre o viver e o tempo. *Ciências & Cognição*, v. 4, p. 35-41, 2005b.

BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

CLAYTON, N. S.; EMERY, N. & DICKINSON, A. The rationality of animal memory: Complex caching strategies of western scrub jays. In: HURLEY, S. & NUDDS, M. (Ed.). *Rational Animals?* Oxford: Oxford University Press, 2006, p. 197-216.

DESPRET, V. *What would animals say if we asked the right questions?* Minneapolis: University of Minnesota Press, 2016.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra., 2005.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

GRACIANO, M. M. C. *A teoria biológica de Humberto Maturana e sua repercussão filosófica*. Belo Horizonte: UFMG, 1997. Dissertação de Mestrado.

GOUGLAS, D.; THANH, L. T.; HENDERSON, K.; KALOUDIS, A.; DANIELSEN, T; HAMMERSLAND, N. C.; ROBINSON, J. M.; HEATON, P. M. & ROTTINGEN, J. A. Estimating the cost of vaccine development against epidemic infectious diseases: a cost minimisation study. *Lancet – Global Health*, v. 6, n. 12, p. 1386-96, 2018.

GOULD, S. J. & LEWONTIN, R. C. The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proc. R Soc. Lond. B*, v. 205, n. 1161, p. 581-98, 1979.

JERNE, N. K. Towards a network theory of the immune system. *Ann. Immunol*, 125C, p. 373-92, 1974.

LETTVIN, J. Y.; MATURANA, H. R.; McCULLOCH, W. S. & PITTS, W. H. What the Frog's Eye Tells the Frog's Brain. *Proceedings of the IRE*, v. 47, n. 11, p. 1940-51, 1959.

MATURANA, H. R. Autopoiesis. In: ZELENY, M. (Ed.) *Autopoiesis: a theory of living organization*. Amsterdam: North Holland, 1981. p. 22-33.

MATURANA, H. R. *Biología de la cognición y epistemología*. Temuco: Universidad de la Frontera, 1990.

MATURANA, H. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2001.

MATURANA, H. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2002.

MATURANA, H. Ultrastability... Autopoiesis? Reflective Response to Tom Froese and John Stewart. *Cybernetics and Human Knowing* v. 18, n. 1-2, p. 143-52, 2011.

MATURANA, H. Biologia da linguagem: a epistemologia da realidade. In: MAGRO, C.; GRACIANO, M & VAZ, N. (Org.) *A ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014a. p. 147-98.

MATURANA, H. Ontologia do conversar. In: MAGRO, C.; GRACIANO, M; VAZ, N. (Org.) *A ontologia da realidade*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014b. p. 199-217.

MATURANA, H; DÁVILA, X. & MUÑOZ, I. Os fundamentos biológicos do educar e do educador social. In: VIANNA, B. (Ed.). *Biologia da libertação: ciência, diversidade e responsabilidade*. Belo Horizonte: Mazza, 2008. p. 114-23.

MATURANA, H. R. & MPODOZIS, J. Percepción: configuración conductual del objeto. *Arch. Biol. Med. Exp.* v. 20, p. 319-24, 1987.

MATURANA, H. & POERKSEN, B. *From Being to Doing: The origins of the Biology of Cognition*. Heidelberg: Carl-Auer system, 2004.

MATURANA, H. & VARELA, F. *Autopoiesis and cognition*. The realization of the living. Dordrecht: Springer, 1980.

MATURANA, H. & VARELA, F. *A árvore do conhecimento*. As bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, H. & VARELA, F. *De máquinas y seres vivos*. Buenos Aires: Lumen, 2003.

MERLEAU-PONTY, M. *A estrutura do comportamento*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

PELLANDA, M. N. C. *Maturana e a educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SCHROER, S. Breeding with birds of prey: Intimate encounters. In: SWANSON, H; LIEN, M.; WEEN, G. (Ed.). *Domestication gone wild: politics and practices of multispecies relations*. Durham: Duke University Press, 2018. p. 33-49.

SCOTT, J. 2017. *Against the grain: a deep history of the earliest states*. New Haven: Yale University Press.

SKINNER, B. F. *Beyond Freedom and Dignity*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1971.

SLUCKIN, W. *Imprinting and early learning*. New Jersey: Aldine, 2009.

SPERRY, R. W. Optic nerve regeneration with return of vision in anurans. *Journal of Neurophysiology*, v. 7, n. 1, p. 57-69, 1944.

SPERRY, R. W. Mechanisms of neural maturation. *In: STEVENS, S. S. (Ed.) Handbook of Experimental Psychology*. New York: John Wiley and Sons, 1951, p. 236-80.

TSING, A. Nine provocations for the study of domestication. *In: SWANSON, H.; LIEN, M.; WEEN, G. (Ed.). Domestication gone wild: politics and practices of multispecies relations*. Durham: Duke University Press, 2018. p. 231-51.

UEXKÜLL, J. von. *A foray into the worlds of animals and humans: with a theory of meaning*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2010.

VAZ, N. M. The specificity of immunological observations. *Constructivist Foundations*, v. 6, n. 3, p. 334-51, 2011.

VAZ, N. M. & ANDRADE, L. A. B. The Epigenetic Immune Network. *Constructivist Foundations*, v. 13, p. 141-59, 2017.

VAZ, N. M. & VARELA, F. G. Self and nonsense: an organism-centered approach to immunology. *Med. Hypothesis*, v. 4, p. 231-57, 1978.

VIANNA, B. Co-ontogenia: una aproximación sistémica al lenguaje. *Revista de Antropología Iberoamericana*, v. 6, n. 2, p. 135-58, 2011.

VIANNA, B. Linguagem e fenômenos sociais na escola chilena do conhecer. *Memorias del XV Simposio Internacional de Pensamiento Latinoamericano*, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, p. 1383-97, 2016.

VIANNA, B. Aves e não aves em linguagem: Parque dos Falcões. *Caderno Eletrônico de Ciências Sociais, Dossiê Animais e Antropologia*, v. 7, n. 2, p. 82-101, 2019a.

VIANNA, B. Sentir-se em casa: domesticação no domínio comportamental aves-humanos. *Anais da VII Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia*, Florianópolis, v. 4, n. 4, 2019b.

VIANNA, B. & MAIA, U. Apresentação – Dossiê Socialidades específicas: os outros sócios do humano. *Revista Ambivalências*, v. 5, n. 10, p. 4-21, 2017.

VIANNA, B. & SANTOS, F. B. Parque dos Falcões: aves e humanos no espaço da linguagem. *Anais da 31ª Reunião Brasileira de Antropologia*. Brasília, 2018.



Esta obra está licenciada sob a licença [Creative Commons Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).