

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Museu Nacional

Programa de Pós-graduação em Antropologia Social

**O PROBLEMA DAS OUTRAS MENTES: UMA ANTROPOLOGIA DAS
INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS**

Rafael Damasceno Ramalho Pereira

Rio de Janeiro
2021

O problema das outras mentes: uma antropologia das inteligências artificiais

Rafael Damasceno Ramalho Pereira

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Antropologia Social

Orientador: Eduardo Batalha Viveiros de Castro

Rio de Janeiro
2021

CIP - Catalogação na Publicação

DP436p Damasceno Ramalho Pereira, Rafael
O problema das outras mentes: uma
antropologia das inteligências artificiais / Rafael Damasceno
Ramalho Pereira. -- Rio de Janeiro, 2021.
132 f.

Orientador: Eduardo Batalha
Viveiros de Castro. Dissertação (mestrado) - Universidade
Federal do
Rio de Janeiro, Museu Nacional,
Programa de Pós Graduação em Antropologia Social, 2021.

1. inteligência artificial. 2. antropologia das
ciências e das tecnologias. 3. antropologia social.
4. ciências cognitivas. 5. filosofia do espírito.
I. Batalha Viveiros de Castro, Eduardo, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com dados fornecidos pelo(a)
autor(a), sob responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto – CBR – 7/6283.

O PROBLEMA DAS OUTRAS MENTES:

uma antropologia das inteligências artificiais

RAFAEL DAMASCENO RAMALHO PEREIRA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Antropologia Social, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Antropologia Social.

Rio de Janeiro, 25 de fevereiro de 2021.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Eduardo Batalha Viveiros de Castro
Orientador(a) – PPGAS/Museu Nacional, UFRJ



Prof. Dr. Moysés Da Fontoura Pinto Neto (Membro; PPGE/ULBRA).



Prof. Dr. Renato Sztutman (Membro; PPGAS/USP).

Profa. Dra. Bruna Franchetto (suplente interno)
PPGAS/Museu Nacional, UFRJ.

Prof. Dr. Rafael Mófreira Saldanha (suplente externo)
PPGF/UFRJ.

*Ao meu jeito eu vou fazer
Um samba sobre o infinito
(Paulinho da Viola)*

RESUMO

A inteligência artificial e a computação digital são, hoje, temas de grande importância tanto do ponto de vista do “progresso tecnológico”, quanto dos estudos sociais sobre ciência e tecnologia. Sua dimensão experimental/operacional é normalmente pensada como pertencendo às ciências cognitivas e à engenharia da computação, ao passo que as ciências humanas abordam-nas a partir de críticas sociológicas da dominação, nas quais predominam chaves analíticas do poder e do controle social. Ao colocar o problema da simulação da mente diante do conceito antropológico de cultura, esta dissertação tem como objetivo constituir o campo de uma antropologia das inteligências artificiais, propondo um caminho alternativo para os estudos sobre a infraestrutura dessas tecnologias, de modo a fazer transbordar os paradigmas hegemônicos tanto das ciências naturais/exatas, a saber, o cognitivismo e o organicismo fisicalista, quanto a genealogia do poder das ciências sociais. Para tanto, retomo as raízes do problema filosófico do espírito, buscando a continuidade entre a antropologia, a filosofia, as ciências da linguagem e as ciências computacionais. Conclui-se que as concepções de inteligência que vêm respaldando os projetos de inteligência artificial estão acopladas a uma despolitização do espírito.

Palavras-chave: inteligência artificial; antropologia das ciências e das tecnologias; filosofia do espírito; estruturalismo; cognição; cultura.

ABSTRACT

Artificial intelligence and digital computing are, nowadays, subjects of great importance both from the point of view of “technological progress”, as well as from social studies on science and technology. Its experimental/operational dimension is usually thought of as belonging to the cognitive sciences and computer engineering, whereas the human sciences approach them from sociological criticisms of domination, in which analytical keys of power and social control predominate. By placing the problem of mind simulation in the face of the anthropological concept of culture, this dissertation aims to constitute the field of an anthropology of artificial intelligences, proposing an alternative path for studies on the infrastructure of these technologies, in order to overflow the hegemonic paradigms both in the natural/mathematical sciences, namely, cognitivism and physicalist organicism, as well as the genealogy of the power of the social sciences. For that, I return to the roots of the philosophical problem of the spirit, looking for continuity between anthropology, philosophy, language sciences and computational sciences. It is concluded that the concepts of intelligence that have been supporting the artificial intelligence projects are coupled with a depoliticization of the spirit.

Key-words: artificial intelligence; anthropology of sciences and technologies; philosophy of the spirit; structuralism; cognition; culture.

Agradecimentos

Meu ciclo no Museu Nacional, que se encerra com esta dissertação, foi um tanto quanto conturbado. Quando comecei a me preparar para o processo seletivo do mestrado, a fim de realizar o sonho de estudar na instituição científica que não só é uma das melhores do país como também a mais antiga, não podia imaginar tudo o que viria a acontecer. Foi um período em que eu e meus companheiros fomos, progressivamente, sendo privados dos meios estruturais e financeiros para realizarmos nossa formação e pesquisas. Tendo ingressado no Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social (o PPGAS-MN da UFRJ) em março de 2018, pertenço à geração que vivenciou não só os efeitos dos severos cortes no financiamento da Educação e Ciência que vêm ocorrendo no país desde 2015, como também o incêndio do Palácio do Museu, com seus acervos, exposições, bibliotecas, salas de aula, laboratórios... Numa sexta-feira tivemos aula, três dias depois só havia o esqueleto do prédio. Foi um momento de tristeza indescritível, que ficará inscrito na carne de todos aqueles cujas vidas estiveram ligadas ao Museu Nacional. Isso sem contar a ascensão da extrema-direita ao poder, cerca de dois meses mais tarde, e a pandemia de covid-19, na qual estamos desde o início de 2020. No entanto, apesar dos pesares, em nenhum momento experimentei qualquer sentimento próximo ao arrependimento ou à vontade de desistir. Mesmo com todas essas desventuras, esse processo duro e difícil não deixou de ter sua beleza. E se ele foi belo, isso se deve inteiramente às pessoas pelas quais eu estive cercado. Peço desculpas se muito me estenderei nestes agradecimentos. Felizmente fui percebendo, ao escrever estas palavras, que muitas pessoas me acompanharam e cuidaram de mim nesse ciclo, e sem elas teria sido mesmo impossível me formar em antropologia social e escrever este trabalho. Em meio à pandemia uso este espaço então como um canal para dizer um até logo ao Museu e ao Rio de Janeiro e para agradecer a todos que estiveram presentes nessa fase da minha vida.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos meus pais, Marcos e Nuncia. Ambos sempre foram excelentes pais, muito presentes e carinhosos, que cuidaram de mim e minha irmã com grande dedicação e sensibilidade. Sempre procuraram nos dar o melhor possível do ponto de vista educacional, proporcionando os meios materiais e afetivos sem os quais teria sido impossível completar o ensino superior e a pós-graduação em uma universidade como a UFRJ. Esse processo envolveu duas mudanças de cidade, motivadas pela vontade de nos dar melhores condições para o prosseguimento da nossa formação educacional. Sempre apoiaram e depositaram grande confiança nas escolhas que fizemos ao longo de nossas trajetórias, além de terem sido grandes incentivadores da leitura e de uma postura crítica e ética frente ao que

vivemos. Muito obrigado por poder tê-los (vocês e Carol) mais do que como parentes (o que depende do acaso da consanguinidade), mas, acima de tudo, como amigos (o que envolve a escolha pela afinidade). À Carol, minha irmã, agradeço pela paciência e pelo carinho com este seu irmão nem sempre tão presente.

Passo então aos amigos, aquela família não-consanguínea que àqueles vão se somando para tornar a vida ainda mais bonita. Agradeço à Julia Alves, que esteve comigo desde os primeiros instantes do sonho (conjunto) de ingressar no MN, em 2017 (ou 2016?), quando também formamos o grupo de estudos que garantiria nosso êxito. Sem sua companhia todo esse ciclo teria sido muito mais difícil... compartilhamos lágrimas, ansiedades, cafés, tardes nas bibliotecas públicas. Por morar próximo à Quinta da Boa Vista, Julia foi quem me avisou das muitas cinzas que caíam em sua varanda na madrugada de 2 para 3 de setembro de 2018. Lembrança doída. Ao nosso grupo de estudos se somaram, ainda, alguns colegas de graduação do IFCS-UFRJ que se tornaram grandes amigos meus: Augusto Alencar, Caio Barros e Clara Brandão. Tenho certeza de que as tardes e noites discutindo os textos do edital, fazendo simulados da prova, mas também conversando muito e cuidando das inseguranças e sentimentos uns dos outros, ficarão para sempre gravadas na memória de cada um de nós. Quem diria que nós cinco conseguiríamos ser aprovados no mesmo ano, e que felicidade foi termos conseguido isso. De lá para cá os admiro cada dia mais, e nossa amizade se desdobrou lindamente.

Augusto, de quem todos gostam de graça (basta ver a quantidade de gente [eu incluso] que adora esse rapaz), é o antropólogo linguista do grupo, e sua incrível aptidão para línguas foi inspiradora para meu interesse nesse campo. Na graduação ele era o veterano antropólogo muito inteligente de quem eu e Julia sempre quiséramos ser amigos. Caio e eu, com exceção de uma única disciplina, fizemos exatamente os mesmos cursos. Sua energia e parceria foram essenciais na dura trajetória de nos formarmos antropólogos sociais. Admiro-o demais e suas sucessivas conquistas me enchem de alegria. Tive o prazer de “encontrar” ambos quase semanalmente durante este período de isolamento social que se estende desde o início de 2020. Montamos um grupo de estudos (virtual) sobre teoria antropológica e continuamos a cultivar esse estudar-junto que é tão importante intelectual e afetivamente – e que foi se tornando cada vez menos viável. Obrigado, amigos, pelo aprendizado e pelo convívio dos últimos meses, mesmo que à distância.

À Clara devo muitos agradecimentos, estas breves palavras serão poucas. Sempre muito solícita e carinhosa, muito me ajudou (e ajuda) com sua escuta profunda e sua afiada habilidade

para aconselhar, reflexo de uma inteligência, sensibilidade e sinceridade impressionantes. Estivesse ela no meio da floresta amazônica ou distante muitos quilômetros (como foi o caso nesta pandemia), sempre arranjou um jeito para estar presente. Foi Clara quem me ensinou e me incentivou a praticar o zazen, prática que me proporcionou uma melhor percepção das coisas (inclusive um melhor entendimento da própria percepção, um dos objetos desta pesquisa), além de um salto enorme na minha qualidade de vida – o que tornou a escrita desta dissertação muito mais tranquila e prazerosa. Ela e João, outro amigo muito querido, ainda me emprestaram seu apartamento num momento em que precisei, e lá, sentindo-me em casa, formulei algumas das principais ideias presentes neste trabalho. Serei-lhes eternamente grato por isso. Clara também foi a responsável por me apresentar outra pessoa muito importante: Francisco Kerche, o Chico. Dono de um dos maiores corações que conheço, esse paulista – cuja desenvoltura na interação social é de deixar qualquer carioca boquiaberto – proporcionou vários dos meus melhores momentos (normalmente em uma mesa de bar) desses 7 anos em que vivi no Rio de Janeiro. Como pauta dos encontros valia tudo: falamos das nossas vidas, apresentamos nossas pesquisas um para o outro, mas também fizemos interpretações (hermenêuticas e dramatúrgicas) dos vídeos de Ednaldo Pereira e do Choque de Cultura. A simples presença do Chico deixou esse conturbado período muito mais leve. Obrigado, amigo.

Já dentro do Museu Nacional conheci Gabriel Cardozo. Nossa amizade não começou de imediato, contudo, uma vez amigos, tornamo-nos irmãos. Durante grande parte desse período fomos unha e carne, inseparáveis. Nossas afinidades literária, temática e, sobretudo, afetiva, foram determinantes tanto para o Rafael antropólogo quanto para o Rafael ser humano. Ao seu lado amadureci mais do que com qualquer outro, e seu entusiasmo pela minha pesquisa muito me impulsionou. Obrigado por me ensinar que todo fim é um recomeço, e por ter experimentado isso comigo neste tempo de fins. Luisa Suriani é daquelas pessoas que conhecemos por causa de coincidências muito pequenas, mas que entram em nossas vidas para coisas muito grandes. Obrigado por ter, nos poucos meses que morou no Rio, me contaminado com sua aura fantástica e me deixado viver nesse mundo mais bonito em que você vive.

Maryalua é uma das minhas amigas mais antigas. Entramos juntos na graduação em ciências sociais e nossa amizade é um encontro daqueles que só recorrendo à sobrenatureza para explicar. Comunicamo-nos por telepatia. Normalmente estamos pensando nas mesmas coisas e ouvindo as mesmas músicas ao mesmo tempo, eu do Rio e ela de São Paulo, sem que seja preciso combinar previamente. Parceira para toda hora, não só leu e comentou vários trechos deste trabalho como esteve muito presente em minha vida nos últimos anos, mesmo

tendo ido morar em outro Estado depois de nossa formatura. Obrigado pela escuta, pelo carinho, pelos estudos, enfim, por todas as coisas maravilhosas que nossa amizade me proporciona, amiga. A Vinicius Volcof agradeço pelas cervejas, sambas, conversas e por essa amizade tão preciosa. Ver a linda família que você e Nai formaram é daquelas coisas que iluminam os dias tão sombrios que estamos vivendo.

Agradeço também a André Magnelli, cuja amizade, também de longa data, foi entrelaçada por uma relação de tutoria e parceria. André foi o mestre com quem aprendi a ler em profundidade os textos de filosofia e ciências sociais, a valorizar os clássicos e a não temer incursões transdisciplinares. Nunca conheci alguém que tenha lido (e leia) não importa o quê com tanta atenção, generosidade e profundidade. Acima de tudo, ele foi quem sempre depositou grande confiança intelectual em mim, dando-me muita liberdade e responsabilidade tanto na época em que fui seu monitor na UFRJ, quanto no período em que concebemos e co-fundamos o Ateliê de Humanidades. Desde que nos conhecemos, demos cursos juntos, pesquisamos, lemos, escrevemos. Seus comentários sobre esta dissertação foram os mais preciosos. Sempre serei muitíssimo grato por tudo o que aprendi junto a você, André.

Gostaria de agradecer à Maria Borba, amizade mais recente, mas com quem dividi muitas tardes de estudo no último ano e meio, discutindo assuntos que diziam respeito diretamente ao assunto desta dissertação – com ela aprendi muito sobre as cosmologias científicas e as ciências matemáticas. Maria leu atenciosamente e comentou vários trechos que escrevi, e foi mesmo uma “consultora” de ciências exatas a quem eu recorri para saber se não estava falando besteiras. Obrigado pela companhia carinhosa nesses meses de pandemia. Gostaria de agradecer também a Alyne Costa, Leonardo Couto, Julia Ferezin, Maria Bonome, Vinicius Dino, Laura Carvalho, Gabrielle Cardoso, Bruna Elia, Laura Gryner, João Kelmer, Antônio Siqueira e Luiz Paulo Bittencourt, amigos que muito admiro e que tornaram esse período muito mais feliz. Agradeço a Jayme Siqueira, meu médico e amigo pessoal, que não só cuida de mim há muitos anos, como também é entusiasta do caminho que escolhi.

Não posso deixar de agradecer aos professores com quem tive o privilégio de ter tido aulas em minha trajetória. Agradeço primeiramente a Luiz Costa (IFCS-UFRJ), etnólogo primoroso e um dos grandes responsáveis pela paixão que tenho pela antropologia. Seus cursos na graduação sobre etnologia indígena e antropologia estrutural foram muito inspiradores e uma das primeiras vezes em que pude perceber a grandiosidade da antropologia. Agradeço também à Bruna Franchetto, cujo curso de linguística ministrado no Museu em 2018.1 me deu as mais bonitas lembranças do meu período como aluno do PPGAS. Para sempre sentirei saudades das

suas aulas na sala Lygia Sigaud, com as portas laterais abertas para o lindo Jardim das Princesas, bem como da atenção especial que ela deu a cada um dos alunos que por ela foram introduzidos no fantástico campo de estudo das línguas naturais humanas. À Aparecida Vilaça agradeço pelas aulas excepcionais, que pude assistir como ouvinte, do curso que ela ministrou com Carlos Estellita-Lins. Obrigado, Carlos, pelas inspiradoras conversas, pelos convites e pelas atividades conjuntas que fizemos com o Ateliê de Humanidades. À Olívia Gomes da Cunha gostaria de dizer meu mais sincero obrigado, não só por ter sido uma das melhores professoras com quem já tive aula, mas também por ter dado todo o suporte que precisamos, enquanto alunos do primeiro ano, na ocorrência do incêndio. Nesse mesmo sentido, agradeço à John Comerford e à Maria Elvira Diaz Benitez, professores do PPGAS que estiveram na coordenação do programa na maior parte do período em que lá estive. Conduziram o programa, em meio a tudo o que passamos, com muita grandeza, excelência e sensibilidade. Agradeço a Moysés Pinto Neto e Renato Sztutman, dois intelectuais e pesquisadores pelos quais tenho grande admiração e que aceitaram prontamente compor minha banca de defesa.

Não poderia deixar de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que financiou minha formação e pesquisa fornecendo uma bolsa de estudos sem a qual o mestrado teria sido bem mais difícil. Por fim, gostaria de agradecer ao meu orientador, o professor Eduardo Viveiros de Castro. Foi um privilégio ter sido orientado por um antropólogo da sua qualidade e importância. Aprendi demais com as várias aulas que pude acompanhar, e com nossas conversas. Obrigado pelas leituras atenciosas da minha dissertação, pelos comentários, sugestões, recomendações de leitura, e, sobretudo, obrigado pela confiança. Os quase três anos como integrante do corpo discente do PPGAS-MN me enchem de orgulho, e saio com a certeza de que tive uma das melhores formações em ciências humanas que o país tem a oferecer, e de que dividi sala com alguns dos melhores antropólogos(as) do país.

Dedico esta dissertação à Nathally Oliveira, minha amiga desde a infância/adolescência em São Pedro da Aldeia, junto a quem sempre sonhei com a ida à universidade e com o tornar-se pesquisador. Queria que ela tivesse realizado esses sonhos comigo e que pudesse estar acompanhando o fim deste meu ciclo, como acompanhou quase todos os anteriores. Seu sorriso, Nath, fará falta não só a nós, seus amigos, mas a um mundo que cada vez mais carece de pessoas como você.

SUMÁRIO

Introdução. Um humanismo em profundidade.....	1
1. O humanismo etnológico como técnica de deslocamento.....	1
2. O problema das outras mentes (de silício).....	3
3. As origens do universo digital.....	5
4. Interseccionar antropologia, filosofia e linguística.....	9
1. Podem as máquinas cantar como pássaros?.....	14
1.1. O problema de um ponto de vista musical.....	14
1.2. O som, o ruído e o silêncio: as notas do campo movente da tessitura histórica.....	16
1.3. Reconstituo a relação entre cognição e afetos.....	22
1.4. A nebulosa da cognição musical.....	27
1.5. Sinfonia interminável.....	34
2. A matemática do espírito.....	37
2.1. Uma experiência de pensamento.....	37
2.2. A estrutura, a forma e o infinito.....	40
2.3. A dependência cósmica das leis do pensamento.....	52
2.4. O teorema antropológico da completude.....	64
3. Processando culturas.....	68
3.1. A engenharia neuromórfica das máquinas.....	68
3.2. Entre palavras, plantas e sons musicais: a percepção cultural.....	78
3.3. A criação analógica dos signos.....	94
Conclusão. Da despolitização do espírito.....	104
Referências bibliográficas.....	107

Introdução - Um humanismo em profundidade

Começou-se por cortar o homem da natureza e constituir-lo como um reino supremo. Supunha-se apagar desse modo seu caráter mais irrecusável, qual seja, ele é primeiro um ser vivo. E permanecendo cegos a essa propriedade comum, deixou-se o campo livre para todos os abusos. Nunca antes do termo destes últimos quatro séculos de sua história, o homem ocidental percebeu tão bem que, ao arrogar-se o direito de separar radicalmente a humanidade da animalidade, concedendo a um tudo o que tirava da outra, abria um ciclo maldito. E que a mesma fronteira constantemente empurrada, serviria para separar os homens de outros homens, e reivindicar em prol de minorias cada vez mais restritas o privilégio de um humanismo, corrompido de nascença por ter feito do amor-próprio seu princípio e noção. (Claude Lévi-Strauss, 1956)

I am thinking about something much more important than bombs. I am thinking about computers. (John von Neumann, 1946)

O humanismo etnológico como técnica de deslocamento

O antropólogo Claude Lévi-Strauss acreditava que a etnologia, ao se interessar pelas últimas civilizações ainda deixadas de lado (as sociedades primitivas), estava levando o humanismo para uma terceira etapa, a de um *humanismo generalizado* (LÉVI-STRAUSS, 2013b, p. 306). Ao escrever sobre os humanismos aristocrático do Renascimento e burguês do século XVIII, o autor caracterizava a etnologia – ciência que, segundo ele, teria sido profetizada e mesmo concebida por Jean-Jacques Rousseau (LÉVI-STRAUSS, 2013e, p. 45) – como sendo a disciplina que ao mobilizar métodos e técnicas emprestados de todas as ciências, havia convocado uma reconciliação entre as ciências humanas e as ciências naturais, entre o humano e a natureza.¹ O humanismo teria se transformado conforme avançava a exploração geográfica do planeta, sendo a diferença entre suas três fases relacionada diretamente à extensão do mundo conhecido em suas respectivas épocas. O que faz com que a etnologia se localize num movimento que sempre entendeu que “nenhuma fração da humanidade pode aspirar a compreender a si mesma se não por referência a todas as demais” (LÉVI-STRAUSS, 2013b, p. 304). O movimento humanista seria, portanto, uma técnica do deslocamento (*technique du dépaysement* no original).

¹ Segundo o filósofo Patrice Maniglier, é possível mesmo dividir a obra do antropólogo belga em dois momentos: o primeiro se caracterizaria “par une intense interrogation sur le problème du passage de la nature à la culture, et sur la discontinuité entre ces deux ordres” (MANIGLIER, 2000, sem paginação definida); e o segundo “par une dénonciation obstinée [...] de la constitution de l’humanité en ordre séparée” (ibid).

A antropologia lévi-straussiana buscou (e ainda busca) romper o “ciclo maldito” aberto por uma concepção do humanismo que ficou presa, de modo *antropocêntrico*, à valorização do humano como tal. Ela é um humanismo de desetnocentrização e de desantropocentrização. Desetnocentrização porque ao se desenvolver em direção a uma *abertura ao outro* deixa de ter como sol o homem ocidental; e desantropocentrização porque sua crítica à constituição da humanidade em uma ordem separada nos faz traçar uma linha de fuga por entre as duas oposições estruturantes e mesmo fundantes da antropologia: natureza/cultura e indivíduo/sociedade. Por isso, é possível dela extrair uma ética do humano que não se confunda com a própria espécie humana; e seu objetivo pode ser visto como sendo o de construir, desenvolver e refinar técnicas de “colocar sua própria cultura em perspectiva” (ibid. p. 303).

Com efeito, ao alcançar “as últimas civilizações deixadas de lado”, a etnologia parece ter zerado, pelo menos em extensão, as possibilidades de transformação do movimento humanista. Lévi-Strauss nos deixa, contudo, a possibilidade para *um quarto humanismo, que se desdobraria não em extensão, mas em profundidade*. Esta dissertação se propõe a mapear as questões, colocar os problemas e mostrar uma maneira pela qual a antropologia pode se desenvolver em um quarto humanismo, através de uma antropologia das inteligências artificiais. Se com frequência recorrerrei a outras disciplinas – como a filosofia, as ciências da linguagem, as ciências da computação, a matemática, a física e a psicanálise – é porque acredito que a apreciação antropológica dessas questões exige, inevitavelmente, que utilizemos outras ferramentas como meios para colocar problemas, que circulemos por outras searas, sem deixar, no entanto, que a finalidade de nossos estudos seja de outra ordem que não a antropológica. Tal como colocou Marcel Mauss em 1924, acredito que “é nos confins das ciências, em suas bordas exteriores, com tanta frequência quanto em seus princípios, seu núcleo e seu centro, que se fazem os progressos” (MAUSS, 2015b, p. 322).

Como propôs Gilbert Simondon na Introdução de seu *Du mode d’existence des objets techniques*, é necessária uma tomada de consciência sobre os modos de existência dos objetos técnicos (SIMONDON, 1958, p. 9), que, como proponho, deve ser efetuada tanto pelo pensamento antropológico quanto pelo filosófico, de modo a desempenhar um papel análogo àquele que essas disciplinas tiveram outrora na afirmação do valor da pessoa humana. Retomemos mais adiante essa questão sobre humanismo em profundidade, pois para ilustrar de que maneira a antropologia pode alcançá-lo é preciso retomar um outro problema, diretamente relacionado a este, mas que nos leva ao “objeto de pesquisa” deste que vos escreve, aquele da *inteligência das máquinas*. Dito em poucas palavras, o surgimento de *agentes artificiais*

inteligentes pode lançar uma nova luz sobre um problema da filosofia, o problema da *natureza do espírito*.

O problema das outras mentes (de silício)

Desde muito tempo, mesmo antes da invasão das Américas nos séculos XV e XVI, as cabeças filosóficas se debruçavam sobre a problemática da *alma*: sua “presença” em alguém acusava a plenitude de sua humanidade. Há, contudo, uma anedota da época da invasão que nos serve como epítome dessa problemática: no encontro entre mundos ocorrido na chegada ao “Novo Mundo”, os seres pensantes que então se encontraram não puderam acreditar que fossem igualmente humanos. Em Hispaniola, os europeus que ali chegaram começaram a questionar se os nativos possuíam alma e se, por conseguinte, eram humanos. Mais ou menos ao mesmo tempo, em Porto Rico, indígenas matavam brancos afogados e ficavam observando, mesmo por semanas, para ver se seus corpos apodreceriam e se, por um acaso, não se tratava de divindades.² Esta discussão aponta para o fenômeno do etnocentrismo, e nos leva a acreditar que ele é algo bastante difundido e mesmo inerente ao fenômeno cultural. Mostra-se, portanto, a extensão e a recorrência da pergunta “será ele humano?”.

Mas como uma anedota etnológica pode nos ajudar a colocar o problema da inteligência das máquinas? Ora, através dela somos conduzidos ao *problema das outras mentes*³, pois, ao longo da história do pensamento ocidental, a velha alma recebeu outros nomes (cultura, simbólico, mente...). O rumo dessa discussão desde pelo menos o último quartel do século XX é aquele do questionamento sobre a *humanidade e/ou personitude*⁴ de outras espécies: teriam

² Essa anedota é (re)contada por Claude Lévi-Strauss, e se tornou clássica por seu papel na discussão sobre o etnocentrismo (primeiro em *Raça e História* [1952] e, depois, em *Tristes trópicos* [1955]) e pelo eco que ela ganhou no perspectivismo ameríndio de Eduardo Viveiros de Castro e Tânia Stolze Lima. Como bem resumiu VIVEIROS DE CASTRO (2015. p. 37), “O etnocentrismo dos europeus consistia em duvidar que os corpos dos outros contivessem uma alma formalmente semelhante às que habitavam os seus próprios corpos; o etnocentrismo ameríndio, ao contrário, consistia em duvidar que outras almas ou espíritos fossem dotadas de um corpo materialmente semelhante aos corpos indígenas”. Tais palavras carregam as nuances do contraste entre perspectivismo e naturalismo (multinaturalismo e multiculturalismo, respectivamente). Sobre a ontologia naturalista ver também DESCOLA (2005).

³ Como veremos, este problema chega até nós como sendo “das mentes”, por conta, também, da chamada “revolução cognitiva” dos anos 50.

⁴ O conceito de personitude se refere a uma discussão que remete a, pelo menos, MAUSS (2015c): a de estudar os *diferentes tipos de pessoa* que as múltiplas (naturezas-)culturas constroem e produzem, visto que todas elas têm que lidar com a questão dos entes que as compõem. Personitude é, portanto, um substantivo que se refere a essa ideia de *condição social de pessoa*, ao status de ser uma *pessoa* - independentemente de pertencer a espécie humana ou não. Humanidade e personitude, portanto, não são a mesma coisa e não necessariamente coincidem. Pego emprestado este termo do modo como alguns autores têm traduzido o conceito *personhood* – que normalmente vinha sendo traduzido para o português como personalidade (o que ao meu ver é um equívoco). Etimologicamente falando uma boa tradução poderia ser personalidade (person + hood → persona + idade). No entanto, o termo

elas alma? Seriam elas seres inteligentes, comunicantes e, logo, dignas da condição de pessoa? Desde essa época, e sobretudo nos dias de hoje, essa problemática está também na ponta da lança das pesquisas neurotecnológicas sobre a cognição: é possível que sistemas não autopoieticos apresentem intencionalidade e perspectividade?⁵

Assim, a partir do par conceitual “modernos/extra-modernos” – que organiza aquilo que, na antropologia, vem sendo chamado de *virada ontológica*⁶ –, podemos acessar outro par estruturante, o “humanos/não-humanos”. Poder-se-ia indagar “mas por que não acessar diretamente este segundo par, tradicional nos estudos antropológicos (e sociológicos e filosóficos) sobre ciência e tecnologia?”. Tradicionalmente, os estudos antropológicos de ciência e tecnologia se desenvolveram através de estudos da “cultura material”, em conexões e diferenças com estudos sobre magia (vejamos, por exemplo, as obras de James Frazer e Marcel Mauss), passando em seguida por uma antropologia das técnicas e dos elementos técnicos – como a de André Leroi-Gourhan – e desembocando nas obras de autores como Gilbert Simondon, Bruno Latour, Donna Haraway, etc. que estudam as tecnologias como tendo um “meio próprio” ou modos de existência.

Lidamos, portanto, com a questão sobre quais são as formas possíveis de abordar antropológicamente este tema, em qual delas se situa as reflexões que coloco e de que maneira ela se relaciona com outras disciplinas. Não se trata, aqui, de uma antropologia da criação tecnológica, dos usos de tecnologias e/ou dos efeitos das tecnologias sobre os costumes; tampouco de uma etologia das máquinas⁷ e das tecnologias, encarada como uma análise do comportamento das inteligências artificiais em meio à “selva” do ciberespaço – que mais se aproximaria dos estudos multiespécies. A problemática da inteligência das máquinas, presente no amplo campo das chamadas “inteligências artificiais” (IA’s), parece exigir que retomemos as raízes do “problema do espírito” de modo a entendermos as ideias de inteligência e de mente

em português tem uma série de significações que dariam uma má compreensão do conceito, como, por exemplo, caráter, autenticidade, etc. que fazem alusão sobretudo a ideia de características exclusivas e únicas de um indivíduo e que o distinguem de outras pessoas. *Personhood*, contudo, refere-se ao contrário disso.

⁵ Ver a nota 6 de VIVEIROS DE CASTRO (2015, p. 37).

⁶ Movimento que tem agitado as cabeças antropológicas, colocando questões ontológicas no coração de suas pesquisas e proporcionando uma profusão de constructos relacionistas. Afetados pelas ideias e pelos conceitos dos povos extra-modernos, os pensadores dessa virada questionam mesmo o que é um grupo, o que é uma pessoa, o que é uma coisa e o que é sua relação mútua. Para além de chegar de antemão com problemas, trata-se de investigar quais são e como são colocados os problemas de uma determinada “cultura” de modo a constituírem assim outros *mundos*. Tal debate é bastante extenso. Para uma síntese, ver HOLBRAAD E PEDERSEN (2017).

⁷ Ver como exemplo o trabalho do antropólogo Iyad Rahwan:

<<https://www.quantamagazine.org/iyad-rahwan-is-the-anthropologist-of-artificial-intelligence-20190826/>>

que vêm animando as simulações tecnológicas da mente. É este o ponto que me interessa e que orienta a antropologia das IA's que desenvolvo em minha pesquisa. Trata-se não de fazer essa tal “etologia”, mas o de *acessar o paradigma da inteligência artificial a partir de suas raízes antigas*, que vão muito além daquilo que os projetos de engenharia vêm pautando e definindo como IA.⁸ Portanto, é preciso retomar questões que são colocadas desde a filosofia clássica alemã, em especial a *Crítica da Razão Pura* de Immanuel Kant – em que o problema do *esquematismo*⁹, da amarra entre o sensível e o inteligível, se mostra como central –, pois é a partir dele que toda uma investigação sobre a *atividade simbólica* se desenvolve nas tradições estruturalistas, desde a filosofia das formas simbólicas de Ernst Cassirer (1972), passando pelo estruturalismo linguístico e antropológico até os estudos pós-estruturalistas contemporâneos que me parecem extremamente relevantes para o debate deste tema.

As origens do universo digital

O campo das inteligências artificiais é bastante amplo e desde o seu surgimento apresentou uma dinâmica bastante intensa em que ora a preocupação era o desenvolvimento de inteligências artificiais gerais (AGI), ora era o desenvolvimento de inteligências artificiais específicas. Com isso, em alguns momentos se constituiu enquanto disciplina independente e, em outros, como subcampo de outras disciplinas (como a psicologia, as ciências da computação, as ciências cognitivas, etc.); e as concepções de “inteligência” – e de como simulá-la – foram diversas. Para entender um pouco melhor esse processo é necessário que nos debruçemos sobre as origens das primeiras máquinas computacionais digitais, onde encontraremos cruzamentos bastante importantes.

A origem do universo digital tem uma história complexa e remonta pelo menos à primeira metade do século XX. No final do ano de 1945, com o fim da Segunda Grande Guerra, o matemático húngaro-americano John von Neumann reuniu no *Institute for Advanced Study* em Princeton (Nova Jersey) um pequeno grupo de engenheiros para construir e programar um computador eletrônico digital. Com cinco kilobytes de armazenamento, o computador projetado por von Neumann e sua equipe continha menos memória do que é necessário hoje em dia para colocar um simples ícone na tela de um monitor (DYSON, 2012, p. ix). O projeto de

⁸ “AI was generally supposed to be about engineering, not about science; and certainly not about philosophy” (FODOR, 2000, p. 1).

⁹ Agradeço ao antropólogo Mauro Almeida, de quem ouvi pela primeira vez (na ocasião de uma defesa de mestrado na Universidade de São Paulo) a ideia de retomar o problema do esquematismo dos conceitos puros do entendimento de Kant para pensar o que tem sido feito hoje no campo da inteligência artificial.

von Neumann, no entanto, foi uma “realização” tecnológica da Máquina Universal de Turing, modelo teórico inventado em 1936 pelo matemático, criptoanalista e cientista da computação britânico Alan Turing, modelo este que foi usado para descriptografar as mensagens trocadas pelos alemães na Segunda Guerra Mundial, o que foi decisivo para o desenrolar do conflito.

O computador da equipe de von Neumann não foi o primeiro, nem mesmo o segundo ou terceiro no mundo. Ele foi, contudo, um dos primeiros computadores a fazer um uso pleno de uma matriz de armazenamento de acesso aleatório em alta velocidade, sua codificação se tornou a mais utilizada e sua *arquitetura lógica* foi a mais reproduzida mundo afora. Esse modelo teve uma implicação muito importante: para além de significarem e representarem coisas ou fazerem operações matemáticas, os números passaram a *fazer* coisas. Os computadores deixavam de ser somente super calculadoras e passaram a automatizar, progressivamente, diversas instâncias da vida humana. Como disse o historiador da tecnologia George Dyson, “Our universe would never be the same” (ibid.). Aquele grupo de Princeton ao dar prosseguimento ao modelo computacional da mente proposto por Turing, transformaria o mundo de maneira irreversível.

Acredito que aquilo que estamos vivendo, e que alguns vêm chamando de “crise cultural”, é na verdade uma verdadeira transformação dos processos culturais (que são simultânea e inevitavelmente cognitivos e políticos) e que, no coração dessa transformação está o desenvolvimento e a expansão do universo digital. Como aponta James Bridle em *New Dark Age: Technology and the End of the Future* (2018), minha leitura é a de que assim como o aquecimento global – o Novo Regime Climático em que vivemos, a era geológica chamada Antropoceno – as tecnologias relacionadas à computação digital constituem um *hiperobjeto*¹⁰, pois englobam de maneira total as atividades humanas e a vida na Terra, e seus efeitos são potencialmente catastróficos¹¹. Este trabalho não é, no entanto, uma tentativa de formular argumentos contra a tecnologia. Trata-se, antes de mais nada, de entender como a compreensão

¹⁰ Em *The Ecological Thought* (2010) e depois em *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World* (2013) o filósofo Timothy Morton emprega o conceito *hiperobjeto* para descrever objetos que são distribuídos massivamente no tempo e no espaço, de modo a transcender especificidades espaço-temporais. Como exemplos temos o aquecimento global, a radioatividade do plutônio... uma das epígrafes do livro de 2013 é um frase do poeta romântico Percy Shelley, que ilustra bem a ideia: “The awful shadow of some unseen power”. Apesar das críticas que o conceito vem recebendo, acredito que ele ainda é bom para pensar o tipo de coisa de que nos ocupamos aqui.

¹¹ “And yet at the heart of our current crisis is the hyperobject of the network: the internet and the modes of life and ways of thinking it weaves together. Perhaps unique among hyperobjects, the network is an emergent cultural form, generated from our conscious and unconscious desires in dialogue with mathematics and electrons and silicon and glass fibre.” (BRIDLE, 2018, p. 75)

ocidental sobre o *anthropos* pautou o tema da inteligência artificial. Isso não nos impede, como veremos, de estabelecer um programa crítico a partir de um estudo antropológico das tecnologias.

Pensada hoje através da metáfora da “nuvem digital”, a história da computação começa mesmo com o clima (BRIDLE, 2018, p. 20). É interessante e mesmo muito relevante para essa pesquisa que ao percorrermos a história das inteligências artificiais nós possamos encontrar cruzamentos dela com a meteorologia e com a questão das mudanças climáticas. Duas décadas antes de Turing propor seu modelo, o matemático Lewis Fry Richardson fazia o primeiro cálculo completo de condições atmosféricas por processos numéricos, e realizava as primeiras previsões “computadorizadas”. Sem uma máquina computacional digital, quem computava os dados do clima através de uma série de operações matemáticas ainda eram humanos. Com a Primeira Guerra Mundial e com a aposentadoria de Richardson, tais estudos ficaram estagnados, sobretudo por conta do baixo poderio computacional dos computadores humanos. A pesquisa em previsão do clima vai ser retomada exatamente depois da Segunda Guerra, conflito que, como vimos, marca o início da computação digital. Simulações complexas de processos físicos eram realizadas com o objetivo de prever os acontecimentos do mundo real, e o *controle* e a intervenção eram, logicamente, os próximos (e desejados) passos.

Simultaneamente, e não menos importante na história da computação, acontecia a corrida para o desenvolvimento de bombas nucleares. É comum lembrarmos do famoso episódio em que Albert Einstein enviou uma carta para o então presidente dos Estados Unidos, Franklin Roosevelt, falando sobre o desenvolvimento de armas atômicas pelos nazistas e recomendando que o mesmo fosse feito pelos americanos. No entanto, poucas vezes ouvimos sobre a centralidade desse episódio para a computação digital. A corrida pelo desenvolvimento da bomba nuclear foi acelerada, e só foi mesmo possível, graças ao desejo de von Neumann de construir um computador; e o impulso para construir tais máquinas computacionais ganhou condições de desenvolvimento por conta da corrida armamentista¹². “The new computers was assigned two problems: how to destroy life as we know it, and how to create life of unknown forms” (DYSON, 2012, p. 10). Códigos e máquinas proliferaram tão rapidamente quanto os fenômenos pela cuja compreensão eles foram desenvolvidos.

¹² Computadores eram (e são) essenciais para os testes de explosões nucleares, pois através deles são realizados cálculos que possibilitam antever e compreender o que acontece em seguida à explosão, assim como permitem fazer previsões muito úteis sobre os efeitos das armas nucleares.

Diante dessa expectativa de controle computacional do “mundo real” – e mesmo de uma ambição de fechamento completo das cadeias causais –, estamos lidando exatamente com aquele “ciclo maldito” a que se referia Lévi-Strauss: constituiu-se a humanidade em uma ordem separada, de modo que os humanos emergiam para uma existência excepcional. O avanço das tecnologias computacionais está bastante associado à ideia de controle da cibernética, e encontra-se muitas vezes associada a uma concepção de técnica que é voltada para o controle da natureza, de modo a proteger os humanos e a fazer com que eles aperfeiçoem sua (pós-)humanidade em distinção à Natureza. Postulo como tese, portanto, a ideia de que a história da computação digital é permeada por esse *humanismo da exclusão*, e acredito que através de uma antropologia que se apropria de um *humanismo da alteridade* (aquele da etnologia) nós podemos desenvolver em profundidade um (quarto) humanismo em que a discussão sobre as máquinas técnicas é recolocada.¹³ É através desse quarto humanismo que acredito ser possível uma antropologia das inteligências artificiais que possa nos fazer pensar a computação digital de outra forma. É reencantando essas tecnologias¹⁴, ou melhor, é escapando de metafísicas que despolitizam nossa relação com o mundo que acredito podermos desenvolver uma antropologia das inteligências artificiais.

A transformação cultural, como veremos nos capítulos seguintes, não é somente um processo de rupturas duras, de passagens abruptas de uma forma à outra: tudo sempre está (e esteve) mudando, mesmo que às vezes a impressão tenha sido a de que nada acontecia – ou pelo menos a de que nada acontecia fora de um horizonte seguro e previsível (respaldado, normalmente, por regras fixas e imutáveis). Com a queda do Muro de Berlim a atmosfera em que a minha geração nasceu era a de paz, estabilidade e prosperidade mundiais. Contudo, com a passagem da segunda para a terceira década do século XXI que vivemos há pouco, o clima é o de uma crise profunda em todas as instâncias da vida humana, estando mesmo em nosso horizonte uma ameaça à existência humana.

¹³ Tal tese exige, obviamente, um desenvolvimento complexo. Apontar para a correspondência da história da computação digital a um humanismo que constitui a humanidade em uma ordem separada é uma acusação forte – assim como é complexa e extensa a discussão antropológica e filosófica acerca da antinomia natureza/cultura. No capítulo 2, quando retomaremos a história da computação digital (e as teorias da mente que dela emergiram), essa tese e essa discussão serão retomadas e aprofundadas.

¹⁴ “To think again or anew, we need to re-enchance our tools. The present account is merely the first part of such a re-enchancement, an attempt to rethink our tools – not a repurposing or a redefinition, necessarily, but a thoughtfulness of them” (BRIDLE, 2018, p. 13).

Interseccionar antropologia, filosofia e linguística

É muito duvidoso que possamos formular a partir de quaisquer autores as “condições gerais de todo pensamento simbólico” e de como podemos simulá-las tecnologicamente. Uma antropologia pós-estruturalista – e não antiestruturalista – que se disponha a fazer face à problemática da inteligência artificial deve recolocar a questão do humano de modo que seu interesse não seja mais saber “o que é o humano”, nem “do que o humano é capaz” ou “de que modo ele cria um mundo humano”, mas sim saber como é possível que aquilo que os humanos são e fazem *varia* todo o tempo. É preciso evitar definições substancialistas do humano e do pensamento não só por motivos políticos – isso já foi discutido desde o relativismo cultural até alguns dos estudos pós-coloniais mais recentes –, mas também por razões filosóficas e motivos tecnológicos que estarão presentes ao longo deste trabalho. A definição de Cassirer do homem como *animal simbólico* (CASSIRER, 1975), por exemplo, nos ajuda a recolocar a questão do humano a partir de uma concepção “funcional” (no sentido matemático¹⁵ e não biológico), em que o interesse passa a ser não “as condições gerais do espírito e do pensamento simbólico”, mas o modo de existência das *operações do espírito*, da *atividade simbólica*.

Na abordagem aqui proposta, seguirei de perto os estudos de Patrice Maniglier sobre semiologia, estruturalismo e inteligência artificial.¹⁶ Ao refletirmos antropológica e filosoficamente sobre esse tema, devemos ter em mente que muito do que se fez até hoje sobre inteligência artificial deve ser pensado à luz da teoria generativa da linguagem, pois o linguista Noam Chomsky foi um dos teóricos que, ao trabalhar nessa interface, buscou popularizar, nas ciências humanas, o modelo computacional-representacional de Alan Turing.¹⁷ Em um importante artigo programático, MANIGLIER (2011) propôs *colocar de volta o estruturalismo na história da inteligência artificial*, de modo a reaproximar o debate sobre cognição do debate

¹⁵ As definições de “função” na matemática são mesmo diversas. No capítulo 2 teremos oportunidade para entender brevemente o contexto da definição moderna dessa noção, assim como para entender o que se passou na matemática, em termos de sua história, na passagem do século XIX para o XX de modo que fomos levados a pensar no desenvolvimento de uma lógica formal aplicável.

¹⁶ Patrice Maniglier é um dos principais intérpretes do estruturalismo na atualidade, e sua releitura desse movimento intelectual abre caminho para uma filosofia, uma antropologia e uma linguística de inspirações pós-estruturalistas. Alguns de seus textos serão trabalhados ao longo dessa dissertação, e no Capítulo 3 me deterei de maneira mais direta sobre sua *ontologia dos signos*. Vale destacar, no entanto, que algumas de suas intuições (MANIGLIER, 2006, 2011 e 2016) foram mesmo o mote desta dissertação.

¹⁷ Para uma ilustração teórica desse modelo, ver como Chomsky, desde *Syntactic Structures* (CHOMSKY, 2002 [1957]), coloca as estruturas sintáticas como constituindo uma dimensão autônoma. Com o clássico exemplo da frase “Colorless green ideas sleep furiously” – incompreensível mas cognoscível –, a cognição mostraria a existência de uma gramática universal e independente que poderia ser simulada. Do ponto de vista tecnológico, tal modelo deu muitos resultados relativos ao processamento de linguagem natural e de construção de linguagens artificiais, mas tem sofrido críticas tanto teóricas quanto tecnológicas (ver MANIGLIER 2011).

antropológico sobre cultura. Sua releitura da semiologia de Ferdinand de Saussure (MANIGLIER, 2006) é mesmo a de desenvolver uma alternativa ao paradigma simbólico chomskyano (ainda hegemônico), que concebe a mente como sendo uma manipulação psíquica interna de símbolos/representações. Segundo Maniglier, a “Gramática” e as categorias as mais gramaticais possíveis não podem ser parâmetros inatos, pois o pensar não é algo que constitui nossa interioridade, nem tampouco algo exclusivamente exterior, mas sim um “*milieux* [de culture] dans quoi l’on vit” (MANIGLIER, 2016, p. 350). A partir da linguística saussuriana, em que a linguagem se mostra mais espiritual exatamente onde ela é mais material – a saber, na *percepção* mesmo dos signos linguísticos (ibid, p. 349) –, as estruturas e as gramáticas, elas emergem do ordenamento de uma grande variedade de padrões linguísticos.

Apropriarmo-nos desse debate para pensar a inteligência artificial nos leva, em suma, às questões de como dar um melhor tratamento à *variação*, de como pensar a modelização do aprendizado e a modelização da mudança. O programa aberto por Maniglier é o de deixar de lado as abordagens sobre IA que tratam da simulação da “consciência” e da mente como um processador e um calculador sintático, e desenvolver a ideia de que *a modelização do fenômeno cognitivo deve partir do conceito de cultura*, de uma discussão sobre o espírito em que os processos de invenção de formas – e não da replicação e simulação de parâmetros inatos – são absolutamente centrais.¹⁸

Isso posto, algumas questões surgem em uma arena transdisciplinar, em que a antropologia, a filosofia e a linguística parecem ter um papel de destaque: a experiência de criar inteligências artificiais seria experimentar em *status nascendi* como emerge a atividade simbólica? Ou, além disso, seria ela uma forma de investigação sobre o funcionamento do simbólico em uma inteligência outra que humana? As muitas tecnologias de inteligência artificial seriam uma tentativa de reproduzir a capacidade de esquematismo? Seria a vida artificial aquela que vai nos revelar a arte oculta das profundezas da alma, como nos disse Kant?¹⁹ Serão elas que vão nos colocar de uma nova maneira em contato com a grande questão

¹⁸ Nesse sentido Patrice Maniglier aproxima sua leitura de Saussure de uma tradição da filosofia da linguagem que tem sua origem em Wilhelm von Humboldt onde a linguagem é, avant tout, *energeia*, e não *ergon*; ou seja, a linguagem é atividade produtora de formas, de cultura. O texto principal em que estão desenvolvidas as ideias de Humboldt sobre a linguagem é o *Sobre La Diversidad de La Estructura Del Lenguaje Humano y Su Influencia Sobre El Desarrollo Espiritual de La Humanidad* (1990 [1836]). Essa discussão será retomada mais adiante nos capítulos 2 e 3.

¹⁹ Refiro-me neste trecho a uma passagem do *Crítica da razão pura*: “No tocante aos fenômenos e à sua mera forma, este esquematismo de nosso entendimento é uma arte oculta nas profundezas da alma humana cujo verdadeiro manejo dificilmente arrebataremos algum dia à natureza, de modo a poder apresentá-la sem véu.” (KANT, 1980, p. 887). A questão do esquematismo é desenvolvida por Kant no livro sobre a “analítica dos

da costura entre o sensível e o inteligível, com o paradigma simbólico? A hipótese que me parece frutífera é a de que alguns mecanismos – como o do esquematismo do entendimento, por exemplo – podem ser melhor entendidos através do problema antropológico das outras mentes, e esta dissertação busca se inserir em tal programa.

Diante do surgimento de plataformas virtuais automatizadas de interação, comunicação, difusão de informação etc., é urgente que se desenvolvam estudos antropológicos sobre inteligência artificial na intersecção com as demais disciplinas aqui enunciadas. Estariam essas “criaturas” inventando (entre elas e conosco) novas coisas para fazer, para além de fazerem melhor do que nós coisas que já sabemos? Estariam elas inventando novas maneiras pelas quais nos relacionamos entre nós mesmos e com o mundo em que vivemos? Acredito ser neste caminho que seja possível a antropologia se debruçar sobre as novas formas de humanidade que estão sendo inventadas. Sua vertente pós-estruturalista já está acostumada a lidar com conceitos não antropocêntricos de “cultura”, de “pessoa” e mesmo de “humano”. Temos uma oportunidade de recolocar o problema do humanismo, agora em profundidade²⁰, em ressonância com a problemática da atividade simbólica, de modo que possamos lidar com alguns dos grandes problemas do nosso tempo.

O caminho para constituição de tal antropologia das inteligências artificiais se desenvolve inevitavelmente, como veremos, sob a forma de um movimento heurístico, de tateamento por diversos saberes, onde somos obrigados a fazer conexões às vezes inesperadas. Assim sendo, advirto o leitor de que é preciso ler esta dissertação (e sobretudo seus dois primeiros capítulos) como uma *introdução à antropologia das inteligências artificiais*, como os primeiros passos para a constituição de um campo, em que este que escreve está mapeando as maneiras pelas quais a inteligência artificial pode ser levada por vias antropológicas.

No Capítulo 1, indagar-nos-ei *se as máquinas podem cantar como pássaros*, de modo a colocar simultaneamente a questão sobre se as máquinas poderiam produzir uma linguagem “própria” que não a linguagem articulada humana – uma vez que os sons musicais não são

princípios” na dedução transcendental. Como se sabe, a 2ª edição da *Crítica da Razão Pura*, publicada em 1787, teve substantivas mudanças na seção sobre a “dedução transcendental dos conceitos puros do entendimento”, principalmente no tocante à dedução da unidade originária sintética da apercepção e da função da faculdade da imaginação. Contudo, o capítulo sobre o “esquematismo” manteve-se inalterado e esta citação já constava na 1ª edição.

²⁰ O humanismo em profundidade vislumbrado por Lévi-Strauss pode ser visto mesmo um pós-humanismo. Ao reivindicar simultaneamente uma continuidade e uma descontinuidade com a longa tradição humanista, o autor nos estimula a ultrapassar a perspectiva reducionista do humano, sem que para isso seja preciso constituir um anti-humanismo.

exclusivos do humano – e se elas podem ter empatia – então pensada como dispositivo afetivo e cognitivo constituidor do *socius*. É um capítulo sobre música, ou melhor, sobre a música, que, assim como o mito, é uma *prática semiótica transformacionalista*, através da qual seria possível fazer a IA escapar da “produção descontrolada do descontínuo no Ocidente” (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 258), bem como das concepções representacionistas hegemônicas em seu campo de pesquisa. Acredito que as inteligências artificiais nos colocam em mais um daqueles momentos em que “o vento vira, as coisas mudam, e a alteridade sempre termina por corroer e fazer desmoronar as mais sólidas muralhas da identidade” (ibid. p. 27).

O Capítulo 2, *A matemática do espírito*, inicia uma breve arqueologia das inteligências artificiais, em que proponho investigar as tentativas de elaboração, na passagem do século XIX para o XX, de uma lógica formal aplicável, tentativas essas que foram mesmo o contexto estimulante da computação digital e da inteligência artificial. Retomando algumas ideias importantes da história da matemática, procurarei entender os caminhos que desembocaram, de um lado, no paradigma cognitivo e, de outro lado, no estruturalismo. É nesse capítulo onde fica mais claro um dos principais objetivos desta dissertação: criar um caminho alternativo para os estudos sobre a infraestrutura da computação digital, de modo a fazer transbordar o paradigma hegemônico da *genealogia do poder*. Sob a rubrica “Algoritmos e subjetividade”, proliferaram estudos em que a tecnologia é pensada em termos de *poder e controle*, em que há uma tendência a restringir a questão da tecnologia à genealogia do poder foucaultiana. Com isso não proponho negar tal debate, pelo contrário, só não me contento com a ideia de que um estudo das ciências humanas sobre essas tecnologias possa se limitar a uma denúncia do poder pensado como *técnica*, ou a uma crítica da dominação a partir da descrição de tecnologias de controle social. O poder não pode ser visto de maneira destacada na obra de autores como Foucault: há algo mais, que reside na fronteira entre a antropologia, a filosofia e as ciências da linguagem. Esta dissertação está, portanto, mais do lado de *As palavras e as coisas* do que de *Vigiar e punir*.

Por fim, o Capítulo 3 (*Processando culturas*) é onde adentro propriamente a antropologia das inteligências artificiais, e onde o leitor terá uma noção mais plena do campo problemático no qual quero inserir a questão da IA. Dando prosseguimento à arqueologia das inteligências artificiais, apresento seus desenvolvimentos mais recentes, as *redes neurais* e a *robótica social*, de modo que possamos repensar nossa concepção de inteligência a partir da obliquidade inerente à linguagem e cultura humanas. Através de releituras de Rousseau e Saussure (realizadas por Bento Prado Júnior e Patrice Maniglier, respectivamente) conduzirei

o problema das outras mentes de volta ao político, apontando para *a despolitização do espírito* proporcionada pela redução da inteligência ao raciocínio e às operações materiais.

1 Podem as máquinas cantar como pássaros?

E não se pode ouvir canto ou sinfonia sem se dizer imediatamente: “Um outro ser sensível está aqui” (Rousseau, 1759).

1.1 O problema de um ponto de vista musical

A música tem uma relevância antropológica que nem sempre é aproveitada. Digo isso porque acredito que a música tem muito a contribuir não só para uma “antropologia da música” ou para uma etnomusicologia, mas para a antropologia em suas mais diversas ramificações. Sendo um objeto diferenciado dentre aqueles que povoam nosso imaginário, o som, “por mais nítido que possa ser, é invisível e impalpável” (WISNIK, 2017, p. 30) e é exatamente por isso que a música, que se constrói de sons em perpétua aparição e desapareição, “escapa à esfera tangível e se presta à identificação com uma outra ordem do real: isso faz com que se tenha atribuído a ela, nas mais diferentes culturas, as próprias propriedades do espírito” (ibid). Por suas diferenças *fazerem tanta diferença* o som acaba por figurar de maneira central na criação de várias metafísicas: diversas concepções de mundo, de origem do cosmos, de harmonia entre o visível e o invisível e entre o que se apresenta e o que permanece oculto se organizam e são organizadas pela música. Acho mesmo que ao trazer os sons musicais para uma pesquisa antropológica sobre inteligências artificiais eu busco constituir a partir deles minha própria concepção acerca dessas tecnologias, busco ferramentas para entender o surgimento, ou mesmo a fundação, do universo digital e da inteligência artificial. Gostaria, no entanto, de advertir o leitor a respeito do caráter inesperado e mesmo surpreendente dessa conexão. Normalmente não pensamos e nem somos levados a pensar em música quando o assunto é inteligência artificial, porém, ao longo deste capítulo (e deste trabalho) tentarei provar que tal conexão não só me parece essencial, como ela também já está presente – mesmo que com certa timidez – nos estudos das ciências computacionais e cognitivas.

Outra maneira pela qual os sons musicais se destacam antropológicamente é pelo fato de serem uma linguagem não exclusiva do *anthropos* – e não referencial, ou seja, que não designa objetos. Como apontou Claude Lévi-Strauss na *Abertura* do primeiro volume das suas *Mitológicas*: “O homem não é o único produtor de sons musicais, compartilha esse privilégio com os pássaros [...] à diferença da cor, que é um modo da matéria, a tonalidade musical – tanto entre os pássaros quanto entre os homens – é um modo da sociedade” (LÉVI-STRAUSS, 2010,

nota 6, p. 38-39). Ao recorrer à música, este capítulo se propõe a recolocar a questão da inteligência artificial de modo que possamos constituir uma antropologia em que os conceitos de inteligência, cultura e política se desloquem do fio condutor do antropocentrismo. Se os modelos teóricos e tecnológicos hegemônicos no campo da IA foram inspirados sobretudo em uma certa concepção cognitivista do *anthropos* e da atividade simbólica – como veremos mais adiante no próximo capítulo – é à tradição estruturalista que recorrerei para tentar constituir uma antropologia das inteligências artificiais. E faço isso não por encontrar no estruturalismo uma panaceia, mas pelo fato de a análise estrutural de Lévi-Strauss ter sido um dos últimos momentos em que a antropologia se colocou verdadeiramente em diálogo, a partir do problema do espírito, com as ciências naturais e exatas.

A despeito do que encontramos no imaginário moderno – a saber, a ideia de que as máquinas se desenvolvem (e devem se desenvolver) na mesma linha e direção da “evolução” humana – a antropologia estruturalista se mostra muito potente para a compreensão do fenômeno cultural (e suas transformações) em sua relação com a tecnologia. Não se pode exigir das máquinas uma aptidão para ocupar um lugar junto aos humanos em um “isolamento metafísico” em relação à Natureza – tal como postulou a filosofia canônica moderna. Numa antropologia (pós-)estruturalista das inteligências artificiais, a linguagem articulada não é a morada do ser. E um bom modelo para entendermos o desenvolvimento de seres *outro que humanos* deve buscar *ferramentas outras que não as antropocêntricas*. Seguindo o caminho de Gilbert Simondon, é preciso complexificar a oposição cultura/técnica – pois a oposição homem/máquina é mesmo falsa e sem fundamento (SIMONDON, 1958, p. 9) – bem como sua relação com o constructo natureza, e devemos deixar de pensar a tecnologia como se ela não supusesse uma realidade humana e vice-versa. Portanto, a tríade natureza, cultura e tecnologia é constantemente reinventada e recombinação, pois a relação entre o conceito de Natureza e a (aplicação do conhecimento que chamamos de) Tecnologia é algo que não coincide com o dualismo enrijecido da Constituição do pensamento moderno.

A pergunta título, “Podem as máquinas cantar como pássaros?”, leva-nos a recolocar o paradigma da inteligência artificial, não de modo a propor um “ornitocentrismo”, o que condicionaria a emergência de seres inteligentes ao fato de cantarem exatamente como pássaros. Afinal, nada nos leva a pensar que as máquinas queiram (ou possam querer) cantar como os pássaros. Ao colocar essa pergunta, busco apontar para a ideia de que a música pode ocupar nessa discussão, a princípio, um lugar mais relevante que a linguística – se por linguística entendemos uma ciência cujo estudo da cognição e do funcionamento da linguagem

pode ser reduzido a um número finito de regras. Nos capítulos 2 e 3 teremos a oportunidade de ver como a linguística pode postular um outro modelo cognitivo que não aquele da gramática universal e, com isso, tornar-se outra coisa. Por ora fiquemos com a música.

1.2 O som, o ruído e o silêncio: as notas do campo movente da tessitura histórica

Em *O som e o sentido*, José Miguel Wisnik propõe traçar um outro percurso na história das músicas, um percurso em que não se tenha como *telos* o parâmetro das alturas melódicas (em detrimento do pulso). Wisnik é mais um dos musicólogos a partir do qual podemos entrar em contato com a revolução copernicana na história dos sons: não devemos mais gravitar em torno da evolução tonal europeia, as alturas melódicas não devem mais ser o sol em torno do qual todas as músicas giram. No entanto, o autor não pretende com isso “traduzir” o “sentido” (histórico e semântico) dessa linguagem cujos códigos são intraduzíveis, pois a música, como disse Lévi-Strauss, “se vale de um veículo que lhe é próprio e que, fora dela, não é suscetível de nenhum uso geral” (LÉVI-STRAUSS, 2010, p. 38). Os sons musicais estão ao mesmo tempo dentro e fora da história, exatamente por falar ao mesmo tempo “ao horizonte da sociedade e ao vértice subjetivo de cada um, sem se deixar reduzir às outras linguagens” (WISNIK, 2017, p. 15). A partir dela podemos reconfigurar as relações entre as antinomias indivíduo/sociedade e história/estrutura, de modo que elas não mais constituam máquinas duais autônomas e independentes de outras oposições (e multiplicidades) – já que jamais o foram, pois jamais teríamos sido modernos (LATOURET, 1991).

Visto isso, trata-se de encarar a história da música como sendo um campo muito relevante do ponto de vista de uma “história geral”, pois junto a ela podemos acompanhar e perceber transformações que ocorreram, ocorrem ou que estão em vias de ocorrer nos “grupos humanos”. Wisnik indica que estamos, desde o início do século XX, diante de grandes mudanças nos parâmetros musicais, diante do fim de um grande arco evolutivo da música ocidental que teria se consumado em meados do último século. Estamos vivendo um deslocamento de parâmetros, em que o pulso, o ritmo e o ruído voltam a ter uma atuação decisiva – como sempre tiveram na música modal e como vêm tendo nas músicas serial e popular (o jazz, o samba, o rock, o funk, etc.). As salas de concerto têm suas bolhas de erudição estouradas e a música ocidental redescobre o ruído. Com(o) Wisnik, é possível aprender a *produzir escuta*, a estabelecer uma relação polimodal com os sons musicais, de modo que seja possível escutar as músicas que começam a existir, e de modo que possamos “escutar” de outra maneira os problemas da inteligência das máquinas e da natureza do espírito.

Diferente do que normalmente somos ensinados a pensar, a música não é uma oposição entre o *som* e o *ruído*, como postulou a música tonal – cuja fundação é o projeto cristão, que começa com o canto gregoriano, de purificação do som via a supressão do ruído. Ao contrário, a música, “em sua história, é uma longa conversa entre o *som* (enquanto recorrência periódica, produção de constância) e o *ruído* (enquanto perturbação relativa da estabilidade, superposição de pulsos complexos, irracionais, defasados)” (WISNIK, 2017, p. 32). Eles não se opõem em natureza, são antes de mais nada um *continuum*, a partir do qual as culturas fazem um processo de triagem: decompondo o contínuo das alturas melódicas numa infinidade de escalas musicais possíveis, alguns sons são sacrificados e jogados para a “grande reserva dos ruídos” (ibid. p. 61), enquanto a outros são atribuídos o estatuto de *sons musicais*. Ou seja, assim como para fazer línguas, na música as culturas também selecionam alguns sons entre outros. A música contemporânea talvez seja aquela em que se tornou mais frágil e indecidível o limiar dessa distinção (ibid. p. 32), sobretudo com o advento das novas tecnologias: com elas assistimos à volta em massa dos ruídos. O som, segundo o autor, seria, portanto, um traço entre o silêncio e o ruído, e o diálogo entre eles constituiria a música (ibid. p. 35).

Igualmente contínua é a relação entre *ritmo* e *melodia*, que normalmente são pensados como tendo diferenças qualitativas entre si. Elemento básico da teoria musical e acústica, a passagem entre ritmo e melodia é, antes de tudo, quantitativa. Um pulso rítmico – uma batida de tambor, por exemplo – se tocado por um instrumento capaz de acelerá-lo muito (em torno de quinze ciclos por segundo) devém melodia. “A partir de um certo limiar de frequência [...] o ritmo vira melodia” (ibid. p. 22) . Num certo ponto de inflexão, a diferença quantitativa proporciona um salto qualitativo que muda o parâmetro de escuta. Ritmo e melodia não constituem, portanto, uma oposição binária da qual poderíamos partir rumo à compreensão do fenômeno musical. Quando devém melodia, o som desliza dos graves aos agudos, e temos “o *campo movente de tessitura* (como é chamado o *espectro das alturas*) no qual as notas das melodias farão sua dança” (ibid. p. 23). Logo, devemos olhar em toda a sua complexidade a relação entre os *produtores de ritmo* e os *produtores de melodia*, uma vez que eles são portadores uns dos outros. Essas duas dimensões constitutivas da música dialogam muito mais do que a pedagogia musical costuma ensinar. Perde-se todo um potencial analítico e imaginativo quando se cristaliza a ideia de que ritmo e melodia são coisas separadas, “perdendo-se a dinâmica temporal (e os fluxos) que fazem com que um nível se traduza (com todas as suas diferenças e correspondências) no outro” (ibid. p. 24). O problema é, portanto, o da *tradução*. Não entre dois códigos, mas entre dois níveis do som.

Se nas salas de concerto e nas câmaras isoladas – em que se desenvolvera a música tonal europeia – eram filtrados todos os ruídos e barulhos, a partir do século XX eles passam mesmo a constituir a linguagem musical. “Dá-se uma explosão de *ruídos* na música de Stravinski, Schoenberg, Satie, Varèse (para citar alguns nomes decisivos)” (ibid. p. 45). E não devemos pensar o desdobramento desses processos na música fora de seus respectivos contextos históricos: com o acontecimento das duas Grandes Guerras, acumula-se todo o potencial das armas, de capacidade mortífera e ruidosa, muito amplificada, “que estoura a dimensão individual do espaço imaginário, e o silencia” (ibid.). Em seguida, com o desfecho da Segunda Guerra Mundial a ecologia sonora do mundo moderno encontra-se profundamente alterada, e nos deparamos com um acontecimento que, como vimos, é igualmente grande e decisivo na história da computação digital: o desenvolvimento da bomba atômica, que anuncia a forma definitiva de maximização do ruído e do silêncio. O ruidismo encontra portanto dois níveis diferentes de manifestação: a textura interna da linguagem musical e a eclosão de ruidismos externos nos cenários urbanos das sociedades industriais.

As máquinas fazem barulho, quando não são diretamente máquinas-de-fazer-barulho (repetidoras e amplificadoras de som). O alastramento do mundo mecânico e artificial cria paisagens sonoras das quais o ruído se torna elemento integrante incontornável, impregnando as texturas musicais (ibid. p. 49).

O destino do sistema dodecafônico de Schoenberg (um dos pioneiros da reintrodução dos ruídos e fundadores da música serial) por exemplo, fora talvez o de “brilhar intensamente nas formas hiperconcentradas e fugazes da música de Webern, e dissipar-se no turbilhão galático-eletrônico das músicas sintetizadas que ele prenuncia, junto com as ionizações timbrísticas e ruidísticas de Varèse” (ibid.). Proliferam-se aqui e ali os meios de produção e reprodução sonora (fonomecânicos, elétricos e eletrônicos): o meio sonoro passa a ser não só acústico, mas eletroacústico.

O desenvolvimento tecnológico do pós-guerra abre espaço para que surjam estilos de música cujo foco não é mais o de extrair sons afinados do “mundo do ruído”, mas o de produzir ruídos com base em máquinas: nascem a música concreta e a música eletrônica, que então disputaram o processo de *ruidificação estética do mundo* (ibid.). É necessário portanto que retomemos o pulso e o ritmo, centrais na música modal, para que possamos recolocar a problemática da relação entre som, ruído e silêncio, pois as máquinas nos levam a uma mudança de paradigmas cognitivos, culturais e políticos. A música é uma linguagem que nos permite mesmo entender o que amarra e dinamiza a tríade cognição-cultura-política. Mesmo que este

seja o capítulo dedicado à música, veremos isso ao longo de toda a dissertação, sendo o Capítulo 3 – onde ela será pensada a partir da teoria da linguagem – seu último ato.

O título deste capítulo também tem uma inspiração literária. Um dos seus objetivos é propor uma indagação de ordem ontológica, à la Philip K. Dick, autor que ao perguntar se andróides sonhavam com ovelhas elétricas formulava uma abordagem sobre as máquinas diretamente conectada à discussão chave do humanismo estruturalista: a questão da *empatia*. Ou, como foi primeiro trabalhada por Jean-Jacques Rousseau, a da *piedade*. Também preocupado com uma dimensão acústica, ou, mais especificamente, com o silêncio, o universo criado por Dick em *Do androids dream of electric sheeps?* (1968) se trata de uma mutação do clássico embate “humanidade *versus* desumanização”, “humanismo *versus* barbárie”. A trama se desenvolve num eterno combate entre a “empatia humana” e o silêncio vivo, maquinal, que homogeniza:

Silêncio. Cintilou a partir do madeiramento e das paredes; golpeou-o com uma potência terrível e total, como se fosse gerado por uma imensa usina. Crescia, saindo do carpete esfarrapado que cobria todo o chão. [...] Na verdade, emergia de cada objeto dentro do campo de visão de Isidore, como se ele – o silêncio – tentasse suplantar todas as coisas tangíveis. Portanto, ele assaltava não somente os ouvidos de Isidore, mas também seus olhos; enquanto o homem se fixava na TV inativa, experimentava o silêncio como se fosse visível e, em seus próprios termos, vivo. Vivo! Antes tinha sempre sentido sua austera aproximação; quando chegou, irrompendo sem sutileza, evidentemente já não queria mais esperar. O silêncio do mundo não poderia mais conter sua avidez. Não mais. Não quando tinha virtualmente vencido. [...] Vivia sozinho em seu deteriorado edifício de milhares de apartamentos inabitados, que, como todas as suas partes constituintes, caía, dia a dia, dentro de uma enorme ruína entrópica. No fim, tudo dentro daquele prédio iria se amalgamar, tornar-se sem rosto e idêntico [...] Mas então, claro, ele mesmo já estaria morto, outro interessante evento a se prever, pensou, imóvel em sua sala devastada, sozinho com o imbatível, sem pulmões, todo-penetrante mundo-silêncio (DICK, 2014 [1968]. p. 31-32).

Tendo sido devastado por uma guerra nuclear (a Guerra Mundial Terminus), o planeta Terra do romance de Dick é assolado pela “Poeira”, um pó invisível, radioativo, que tudo condena, infertiliza, mata... e a herança a mais devastadora dessa guerra foi a extinção quase que completa de todas as espécies animais. Coincidência ou não, os primeiros seres a morrerem por causa da Poeira são exatamente os pássaros: “A primeira coisa que aconteceu, foi a estranha morte das corujas” – animal símbolo (ou mesmo mascote), inclusive, da filosofia – e “[d]epois das corujas, claro, seguiram-se outros pássaros, mas então o mistério já tinha sido descoberto e compreendido” (ibid., p. 27-28). O silêncio devorava os produtores de sons musicais, e com eles desvaneceram a música, a alteridade e a diferença.

Antes mesmo dessa guerra, estava em curso um plano de colonização interplanetária cuja força motriz era o desenvolvimento de robôs humanoides, em que os modelos mais

sofisticados eram capazes de “fazer escolhas dentro de um universo de dois trilhões de componentes, ou dez milhões de vias neurais separadas” (ibid. p. 39). Teste de inteligência nenhum, portanto, era suficiente para identificar esses androides, tamanho seu poderio cognitivo-computacional e tamanhas as semelhanças físicas e comportamentais entre eles e os humanos. Rick Deckard, caçador de androides e protagonista do romance de Dick, identificava-os então através de testes de medição de empatia, que aparece no romance como algo exclusivamente humano – ao passo que a “inteligência” (pensada como capacidade de *raciocínio*) podia ser encontrada alhures na natureza. A capacidade empática se dava sobretudo por um certo instinto de grupo intacto: *a empatia era o princípio gerador da vida comum*. A partir de tudo isso, portanto, a pergunta título do livro: se os humanos são capazes de empatizar com animais de verdade, de carne, seriam os androides capazes de empatizar com animais elétricos? Seriam eles capazes de apreciar a existência do Outro? Poderia deles emergir algum fenômeno de ordem cultural ou alguma grupidade?

Os personagens do romance sci-fi de Dick depositam um grande valor moral no cuidado com animais, esses seres praticamente extintos. Os animais de verdade são mesmo um artigo de luxo e atribuem um certo status ao dono: são uma fonte de natureza, de som, tudo o que está em disputa (e o que falta) na Terra-em-decomposição. A maioria das pessoas, portanto, inclusive nosso protagonista, possui animais elétricos. O embotamento afetivo, a empatia e o estatuto do humano são levados, então, às últimas consequências: a dinâmica da história se dá num conflito pessoal de Deckard em sua relação com os androides, em que o que está em jogo é exatamente quem é humano nesse *mundo em decomposição sonora*²¹. O próprio personagem se (nos) indaga se não seria ele um androide. É curiosa, sobre isso, uma passagem do romance em que Deckard está caçando a androide (ou ginoide) Luba Luft, uma cantora da casa de ópera da cidade, cuja voz era linda e pela qual ele sentiu não só empatia, mas atração. Como ela poderia não ser digna da sua empatia se parecia genuinamente viva, talvez mais até do que ele?!

Diante do exposto, não podemos, todavia, nos esquecer que uma teoria do silêncio não pode ser unívoca. O silêncio é algo complexo, como diz Wisnik, pois

[o] som é presença e ausência, e está, por menos que isso apareça, permeado de silêncio. Há tantos ou mais silêncios quantos sons no som, e por isso se pode dizer, com John Cage, que *nenhum som teme o silêncio que o extingue*. Mas também, de maneira reversa, há sempre som dentro do silêncio: mesmo quando não ouvimos os

²¹ Devemos atentar para o fato de que a decomposição nesse romance de Philip K. Dick é múltipla, ou melhor, multicanal. Ela não é apenas sonora, e nem mesmo o silêncio é seu canal principal. Ao destacar e me concentrar no aspecto sonoro dessa decomposição, faço um movimento em direção a essa característica que foi pouco notada nas leituras já feitas de *Do androids dream of electric sheeps?*.

barulhos do mundo, fechados numa cabine à prova de som, ouvimos o barulhismo do nosso próprio corpo produtor/receptor de ruídos (WISNIK, 2017, p. 20-21).

O silêncio às vezes também surge e se expande como se tivesse vindo para silenciar seres que se tornaram barulhentos demais, para que tudo possa permanecer sendo música... tal me parece ser o caso da pandemia do Covid-19 que estamos vivendo desde o início de 2020. As metrópoles barulhentas vêm sendo convertidas em câmaras de silêncio, à força, pelos *lockdowns*. As imagens de Andrea Bocelli, no início da pandemia, cantando numa Milão deserta, expressaram isso. Do mesmo modo, não podemos atribuir de imediato a empatia à música. Lembremos que após as experiências das duas Grandes Guerras, em particular a segunda, “[h]omens que à noite cantavam Schubert, tocavam Mozart e liam Rilke eram capazes de torturar na manhã seguinte. [...] Não acreditávamos que tal pudesse acontecer. Acreditávamos que as humanidades seriam capazes de humanizar. Tal não parece ser o caso.” (STEINER, 2018).

O silêncio com o qual Dick se preocupa é, portanto, o mesmo com que se preocupava Jean-Jacques Rousseau: o silêncio como ausência do outro; o silêncio que deixa de ser constituinte do som e passa a devorá-lo, homogeneizá-lo. O cantar em Rousseau é um canto que busca o outro, não é um cantar solipsista, é um apelo ao outro, um chegar ao outro... é um modo da sociedade. É mesmo o que faz manter junto. No manancial estruturalista encontraremos a música exatamente como a arte (e linguagem) empática por excelência: “E não se pode ouvir canto ou sinfonia sem se dizer imediatamente: ‘Um outro ser sensível está aqui’.” (ROUSSEAU, 1978 [1759], p. 194). Seja voltando ao *Ensaio sobre a origem das línguas* (1759) ou ao *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens* (1755), já vemos a semente de uma espécie de “humanismo musical”, da música como mecanismo de inversão da relação entre o eu e o outro, ou, como dissera Hegel, “[d]a arte de que a alma se serve para agir sobre as outras almas” (HEGEL apud WISNIK, 2017, p. 224). O processo que venho propondo seguir numa antropologia das IA’s – e que ficará bastante claro no terceiro capítulo – é um processo à la Rousseau de submeter a gramática à música, de passear pelos seus processos de transcodificação em que interessam simultaneamente a textura interna da linguagem musical e a eclosão de transformações cognitivas, culturais e políticas. Em suma, um ensaio sobre a origem das linguagens das máquinas e sobre processamento de linguagens naturais deve passar pela música.

1.3 Reconpondo a relação entre cognição e afetos

A música se mostra então como uma forma de expressão bastante apta para que possamos recusar aquele *humanismo da exclusão* e escapar das várias oposições binárias rígidas que o constituem. A oposição cartesiana alma/corpo, por exemplo, parece se dissolver, ou melhor, passa a se agenciar a muitas outras, de modo que não possa mais se constituir como ponto de chegada do problema do espírito, mas sim como um ponto de partida possível. Por ser um sistema abstrato de oposições e relações, a operação “musical” do espírito nos proporciona dois efeitos: “primeiro, a inversão da relação entre o eu e o outro, uma vez que quando *ouço* música, eu *me escuto* através dela, e, por uma inversão da relação entre alma e corpo, a música *vive em mim*” (LÉVI-STRAUSS, 2013b, p. 51). A empatia e a alteridade mostram-se mesmo como constitutivas da realidade social. Lévi-Strauss encontrou em Rousseau a mediação a ser feita entre o problema da integração social e o problema do instinto e instituição humanos, e “não por acaso, erigiu[-o] como seu santo padroeiro” (VIVEIROS DE CASTRO, 2008, p. 8).

Tal como Rousseau, que procurou na música (e na botânica, como veremos) um meio de atingir a união entre o inteligível e o sensível – e, por conseguinte, o “despertar do espírito” e da atividade simbólica – Lévi-Strauss aposta em um duplo princípio deste autor que é mesmo seu “trickster filosófico”: “o da identificação a outrem e até ao mais ‘outrem’ de todos os outrens, até um animal; e o da recusa da identificação a si mesmo, ou seja, a recusa de tudo o que pode tornar o eu ‘aceitável’” (LÉVI-STRAUSS, 2013b, p. 51). E ao constituir sua etnologia como um *humanismo da alteridade* fez uma das maiores afrontas à grande doença da empatia, a saber, *o narcisismo*.

É preciso, no entanto, perceber as nuances do embate humanidade vs desumanização, no qual, como vimos, não necessariamente podemos atribuir humanismo ao primeiro e barbárie ao segundo. Considero incorreto, e mesmo improdutivo, que façamos uma oposição entre a empatia e o raciocínio, entre o sentimento humano e “ausência de afetividade maquinal”. A questão me parece mais complicada. Diante dos nazistas que escutavam Mozart antes de torturar judeus, ou dos neofascistas brasileiros que – em meio a uma pandemia – cantam o hino nacional antes de agredirem funcionários da saúde, não estamos fazendo face a robôs “amorais”. Colocar Jair Bolsonaro e um androide no mesmo saco seria injustiça com o segundo. O que parece estar em jogo é uma determinada economia de afecção em que *narcisismo* e *idiotia* (enquanto doenças da alteridade) são o *modus operandi*, proporcionando um verdadeiro

achatamento do outro, através da criação de uma alteridade privativa.²² Com “idiotia”, aqui, não me refiro ao sentido psicopatológico do termo, mas a seu sentido clássico²³, como aquele que não consegue sair de si, que se aparta da vida coletiva. As sociedades neoliberais – ou qualquer outro adjetivo que queiramos atribuir aos grupos de tradição cristã e econômica euro(-norte-)americanas – podem até se constituir em algum tipo de sociedade das diferenças, como veremos, mas não necessariamente operam pela multiplicidade. *A alteridade pela multiplicidade é uma experiência extática*²⁴ cujo idioma, cujo eros, é a música.

O narcisismo, do ponto de vista da disciplina Antropologia, é um dos grandes temas da segunda metade do século XX, estando mesmo no cerne das crises éticas e epistemológicas vividas pelos antropólogos dos anos 80 e 90. Este tema chega a uma original formulação etnofilosófica em o *Anti-Narciso* de Eduardo Viveiros de Castro, livro imaginário, à la Borges, do qual *Metafísicas Canibais* (2015 [2009]) é uma espécie de resenha. Do livro de Viveiros de Castro podemos aprender que por detrás do humanismo da exclusão esteve (e ainda está) a ética de ver sempre o Mesmo no Outro, e que a Antropologia não é o espelho da “nossa Civilização” assim como o Outro não é o espelho do Eu. A partir do reconhecimento de um dos *a priori*s históricos da antropologia, a saber, o colonialismo, o autor propõe que a disciplina finalmente assumira sua verdadeira missão: a descolonização do pensamento. Com isso, acredito que a antropologia das inteligências artificiais se situe dentro de tal missão, não para propor que imprimamos conceitos extra-modernos sobre as relações do universo digital, mas para que possamos pegar emprestadas algumas imagens teóricas dessas outras antropologias. A “endoantropologia” aqui proposta, a de estudar a produção tecnológica da “nossa” sociedade moderna, precisa mais do que nunca da “ventilação teórica favorecida desde sempre pela exoantropologia” (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 23-24). É preciso fazer uma *abertura ao Outro* no núcleo duro das sociedades modernas, construir não um narcisismo em que pequenas diferenças servem como base de sentimentos de separação e hostilidade (FREUD, 1996 [1917]), mas, como propõe Viveiros de Castro, um *antinarcisismo das variações contínuas*. Pois “[n]ão são as relações que variam, são as variações que relacionam” (VIVEIROS DE CASTRO, 2002, p. 120). Contra o humanismo (da exclusão) já consumado, fazer (res)surgir um “humanismo

²² Isso pode estar ligado, sim, como veremos no terceiro capítulo e na conclusão, a um mau entendimento do problema da percepção. Raciocínio e sentimento não podem ser pensados como contrários, pois na inteligência eles são aspectos de um *mesmo* processo. Desenvolverei isso melhor no Capítulo 3.

²³ “Idiota”, na Grécia antiga, era aquele que apesar de preencher as prerrogativas para participar da vida pública na *polis*, abdicava de fazê-lo.

²⁴ Se recorrermos à etimologia da palavra “êxtase” encontraremos como significado um movimento para fora. Do grego ἐκστασις, o movimento extático é um movimento de saída de si!

interminável” (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 27-28), para que, enfim, possamos enxergar o fenômeno da inteligência em toda sua complexidade.

Existe, portanto, certa economia de afetos que impossibilita a empatia, e a ela não devemos associar imediatamente a cognição computacional – por mais que dela possamos tirar questões cognitivas. Podemos até lhe atribuir um certo automatismo, no sentido vulgar que o termo “autômato” ganhou no imaginário relativo aos objetos técnicos. Contudo, como veremos, na gênese das máquinas computacionais, no processo de “evolução tecnológica” pela qual os computadores digitais passam desde a máquina de Turing, a auto-organização interna (sinergia de suas funções) se orienta rumo a uma relação cada vez mais integrada com a socialidade humana, o que nos coloca certa urgência em reconhecer uma humanidade nessas máquinas computacionais, e uma “maquinicidade” em nós. Conforme ocorre a concretização²⁵ das inteligências artificiais, mais essas tecnologias se integram a nós, sociologicamente falando, mas também redefinindo e/ou influenciando a maneira como percebemos o mundo e como concebemos essa percepção.

Na computação digital, por mais que os códigos sejam escritos por humanos programadores, e normalmente de maneira imperativa, com as traduções e inversões sucessivas entre programador e máquina computacional, não se sabe muito bem, na verdade, quem produz significado. Uma vez operantes, os computadores digitais são silenciosos executantes da codificação dos programadores. Visto que em seu funcionamento passam a constituir amplos ambientes de interação em rede, em que os usuários são quase sempre humanos, eles mostram mesmo seu potencial de compositores da realidade digital. Os usuários humanos comuns, por exemplo, só acessam essa realidade através da interface gráfica em nossas telas, sendo que toda essa maquinaria tem muitos outros terminais e dispositivos. Tudo isso faz parecer confusa a imagem do programador primário. Quando *recebem* o código, as máquinas se *codificam* através dele, e, por uma inversão da relação entre a escrita de código e o output dos circuitos eletrônicos, o código *vive* neles e em nós. Está colocado o problema da tradução entre a linguagem natural humana e o fluxo de elétrons dos circuitos do hardware. E, lembremos, toda tradução é equivocada, é traição. Essa discussão diz respeito à justaposição de codificação e informação realizada pelas teorias cibernéticas, que em autores como Gilles Deleuze são pensadas a partir

²⁵ Com “concretização” me refiro ao conceito de Gilbert Simondon. Para o autor, na evolução de um objeto técnico, há um processo de passagem em que o ele deixa de ser abstrato e passa por uma concretização técnica, ou seja, seus componentes internos, ao invés de apresentarem cada um uma única função, passam a apresentar uma sinergia, de modo a se tornarem cada vez mais semelhantes aos objetos naturais “espontâneos” (SIMONDON, 1958, p. 57).

da *modulação*, de um controle político agenciado a um controle informacional (DELEUZE, 2013 [1990]).

A música pode mesmo servir como exemplo, ou melhor, como contra-exemplo, de uma linguagem natural que diferente das linguagens artificiais de programação, operam por fora da ideia de *controle*. Veremos mais adiante que na *imitação musical* a mediação entre natureza e cultura se realiza no seio de uma linguagem oblíqua, indireta, sem que essa linguagem seja necessariamente a articulada humana.

Instalada no ponto de encontro entre dois domínios, a música faz com que sua lei seja respeitada muito além dos limites que as outras artes evitariam ultrapassar. Tanto do lado da natureza quanto do lado da cultura, ela ousa ir mais longe do que as outras. Assim se explica o princípio (quando não a gênese e a operação, que continuam sendo, como dissemos, o grande mistério das ciências do homem) do poder extraordinário que possui a música de agir simultaneamente sobre o espírito e sobre os sentidos, de mover ao mesmo tempo as ideias e as emoções de fundi-las numa corrente em que elas deixam de existir lado a lado, a não ser como testemunhas e como respondentes. [...] A música expõe ao indivíduo seu enraizamento fisiológico, a mitologia faz o mesmo com seu enraizamento social. Uma nos pega pelas entranhas, a outra, digamos assim, “pelo grupo”. E, para fazer isso, utilizam máquinas culturais extremamente sutis, os instrumentos musicais e os esquemas míticos (LÉVI-STRAUSS, 2010 [1964], p. 48).

Isso posto, diferentemente do que vem acontecendo na engenharia das inteligências artificiais, o problema da natureza do espírito não pode ser deslocado para a cognição pura e simples, em que se reduz “a vida psíquica a um jogo de abstrações” e se substitui “a alma humana, com suas febres, por uma fórmula asséptica” (LÉVI-STRAUSS, 1986, p. 249). E aqui penso que o estudo de inteligências emergentes (as IA’s) proporcionam uma oportunidade única para a antropologia estrutural lidar novamente com esses problemas. Com elas podemos observar como o “esquematismo primitivo” de Lévi-Strauss – que remonta mesmo ao projeto kantiano – pode lidar *experimentalmente* com a relação entre cognição e afetos.

Por mais que a vida afetiva nunca tenha constituído um objeto de sumo interesse na antropologia lévi-straussiana, não devemos reconhecer nesse movimento uma negação do estatuto de linguagem aos afetos. Se, como afirma Lévi-Strauss, a obra musical oferece (de maneira comparável à mitologia) uma grade de deciframento, uma matriz de relações que filtra e organiza a experiência vivida (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 636), é sempre através de uma “espécie de acasalamento intelectual e afetivo que ocorre entre compositor e ouvinte” (ibid., p. 631) que acontece o encontro entre som e sentido na comunicação musical. Se Lévi-Strauss parece partir de um esquematismo primeiro é somente porque, para o autor, qualquer manifestação da vida afetiva reflete no plano do entendimento (ibid. p. 644): “os símbolos e

suas relações [...] não constituem apenas um conjunto de classificações cognitivas para ordenar o universo [...]. São também, e talvez principalmente, um conjunto de meios evocadores para suscitar, canalizar e domesticar emoções poderosas” (V. W. TURNER apud LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 644). Desse modo,

não se ignoram os estados afetivos ao colocá-los em seu devido lugar [...] o pensamento não precedendo toda a apreensão do mundo mas, ao contrário, posterior e subordinado a essa apreensão e marcado desde o instante em que o espírito capta a antinomia inerente à condição humana entre duas sujeições inelutáveis, a do viver e a do pensar (ibid., 2014 [1971], p. 657).

Com efeito, deparamo-nos com o problema da natureza e da gênese dos afetos, e da sua relação com a linguagem. Veremos que para Rousseau a origem das línguas deve ser pensada em relação às paixões, ao passo que em Lévi-Strauss isso não parece possível. Seu pensamento, neste ponto, não segue o do autor de *Do contrato social*. Mais interessado em afetos que podem ser pensados como *símbolos* (sobretudo por conta de seu diálogo com Freud e Lacan), Lévi-Strauss elabora uma topologia do espírito, mais ou menos da mesma maneira que Sigmund Freud colocou a tópica dos processos psíquicos, sem constituí-la, contudo, como a psicanálise o fez, a partir da sexualidade do psiquismo infantil (LÉVI-STRAUSS, 1986, 240-241). Não se trata, em suma, nem de pensar a origem da linguagem e da inteligência a partir de uma “cognição pura” – cujas formas seriam veículos de uma dimensão “secundária” dos afetos – nem de pensá-la como produto da “afecção pura”. Ao invés disso, o que podemos encontrar em Lévi-Strauss é a proposição de que o espírito é uma espécie de hipermediação entre natureza e cultura, que para amarrar o sensível e o inteligível, depende de uma estruturação afecto-cognitiva.²⁶ Não seria, portanto, a empatia como pura afecção a constituir o social, mas sim a alteridade como fenômeno simultaneamente afetivo e cognitivo.²⁷

Ao aproximar mito e música em suas *Mitológicas*, Lévi-Strauss “teria assim como razão última o caráter fundamentalmente não representativo de ambas estas práticas semióticas” (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 245). Isso é de suma importância, pois como veremos na próxima seção, dentro dos estudos sobre cognição musical predominaram modelos e concepções representacionistas. O que proponho é que a música seja concebida como *prática semiótica transformacionista*, pois com o estruturalismo lévi-straussiano somos levados a uma reconcepção do conceito de estrutura, como não sendo “nem formalista à la Propp, nem

²⁶ Essa interpretação da obra de Lévi-Strauss é possível, como veremos, a partir, principalmente, das releituras que Patrice Maniglier fez de Saussure e, por que não, que Bento Prado Júnior fez de Rousseau.

²⁷ Vejo um caminho para essa discussão através do conceito de *Outrem*, que Viveiros de Castro pega emprestado da *Lógica do Sentido* de Gilles Deleuze. Em *O nativo relativo* (2002), a ideia de outrem opera como estrutura a priori, como relação absoluta a partir da qual o eu se expressa em sua singularidade.

transformacional à la Chomsky” (ibid.). Seu cromatismo mitológico-musical torna novamente possível uma mediação entre cognição e afeto, a partir, como veremos, do problema da *cultura*. Com o idioma relacional da música podemos transitar desde a mais gramatical das operações até o mais fervoroso dos afetos, pois no que tange à modelização da mente, a cognição está no seio da cultura.

Por fim, trata-se de tentar colocar um outro objeto de estudo para a consciência que não a própria consciência, já que é próprio dela enganar a si mesma (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 607). Enquanto herdeiro de autores como Rousseau e Saussure, “o que o estruturalismo busca é revelar à consciência um *objeto outro*” (ibid), o *signo*, uma entidade incorporeal, mas real, do espírito. Com ele, veremos, a operação de um espírito pode finalmente se desprender de um cognitivismo introspeccionista, bem como do antropocentrismo e do etnocentrismo que respaldam nossa definição de inteligência. Uma aliança entre a filosofia, a antropologia e as ciências da linguagem (como já defendida na introdução deste trabalho) se mostra necessária para que as ciências humanas possam impedir que pensemos em círculos sobre o problema da origem da inteligência. Essa aliança deve, necessariamente, transpor a fronteira que foi estabelecida entre elas e as ciências exatas, sendo mesmo possível uma continuidade epistemológica, postulada, defendida e almejada por Lévi-Strauss ao longo de toda a sua obra.

1.4 A nebulosa da cognição musical

Há de se perceber que, até aqui neste capítulo, minha exposição ficou restrita a formulações de natureza etnofilosófica do problema da relação entre música, cognição e inteligência artificial. Algo ainda permanece como que uma nebulosa. Do ponto de vista de uma antropologia e filosofia do espírito, a música nos parece extremamente pertinente para pensarmos tais tecnologias. No entanto, resta-nos a questão sobre como podemos estabelecer tal relação do ponto de vista tecnológico, ou seja, do ponto de vista das ciências e engenharias da computação. É possível, ou mesmo plausível, que a música nos ajude a lançar uma luz sobre o problema da cognição? As ciências aplicadas também apontam para isso? Antes de mais nada, vale ressaltar que os caminhos de pesquisa que tais perguntas abrem são diversos e muito vastos. Eles vão mesmo além daquilo que proponho nesta dissertação – introduzir o campo de uma antropologia das inteligências artificiais. Os desdobramentos nessa direção estão previstos em uma agenda de pesquisa futura – agenda da qual este trabalho é o pontapé inicial –, quando espero que minha pesquisa antropológica, tanto em suas formulações teóricas quanto em sua prática etnográfica, possa se encontrar com a produção tecnológica feita em centros de pesquisa

de referência. No decorrer desta dissertação farei algumas breves incursões em estudos que podem parecer um pouco técnicos e mesmo distantes para o leitor de ciências humanas. Todavia, acredito que essas pequenas incursões não só tornarão mais claros alguns pontos como são mesmo constituintes de uma antropologia das inteligências artificiais. Nesta seção do capítulo, em especial, os objetos técnicos da computação digital e da inteligência artificial serão acessados a partir de alguns estudos daqueles que os “fazem”, ou seja, os cientistas. Acredito que seja interessante tecer alguns breves comentários, para que a articulação da antropologia com as ciências da computação pareça mais forte e orgânica, de modo que possamos nos prevenir de indagações e críticas técnicas sobre este trabalho, sobre se ele não seria uma simples reflexão filosófica “romantizada” acerca das máquinas.

Nicholas Negroponte, diretor do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT), chegou mesmo a colocar como uma das questões centrais da discussão sobre inteligência artificial, e que não foi alvo de muito interesse até então, a seguinte pergunta: “por que os homens apreciam a música?”.²⁸ Ora, o que escrevi até aqui aponta exatamente para como a tradição antropológica (em especial a estruturalista) nos permite colocar de maneira radical o problema da apreciação musical através da apreciação da alteridade. Através da antropologia me parece ser possível vislumbrar alguma resposta à indagação de Negroponte, ou pelo menos nos permite melhor colocar questões. A antropologia se mostra, portanto, como um dos caminhos de grande potencial para que, junto às ciências da computação e da linguagem, possamos seguir rumo à compreensão acerca do fenômeno da inteligência e de suas tentativas de simulá-la, de modo que possamos compor um programa antropológico (e crítico) sobre o tema.

Se este fosse um trabalho de mais fôlego, tal debate nos levaria para um ramo específico das ciências cognitivas, a saber, o da *cognição musical*. Este ramo abriga uma diversidade enorme de discussões, que vão desde a musicoterapia, passando por estudos neurocientíficos da música até estudos de *retórica musical* e de modelos musicais computacionais²⁹. Para ter uma ideia de como as questões são colocadas e aplicadas, e sobre como o diálogo entre esse

²⁸ Ver entrevista de Negroponte para o jornal espanhol El País em:

https://brasil.elpais.com/brasil/2019/06/19/ciencia/1560974542_919705.html?utm_source=Facebook&ssm=FB_BR_CM#Echobox=1589438276

²⁹ Vale ressaltar que, apesar da enorme resistência à música serial, Lévi-Strauss vislumbrava algo na direção desses estudos: “melhor seria utilizar computadores para compreender de que é feita a música já existente; por exemplo para determinar como e por que a audição de apenas dois ou três compassos costuma bastar para que sejamos capazes de distinguir estilos de compositores diferentes e reconhecê-los”, uma vez que “uma estrutura não é automaticamente significativa para a percepção estética pelo simples fato de todo significativo estético ser a manifestação sensível de uma estrutura” (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 618-619).

ramo e a antropologia é possível, farei um breve panorama dos trabalhos de três especialistas: David Temperley³⁰, Patrick Saint-Dizier³¹ e Michael R. W. Dawson³².

A partir do trabalho de David Temperley podemos acessar o longo debate sobre cognição musical cujo cerne parece mesmo ser aquela oposição que encontramos nas ciências cognitivas e na modelização de sistemas computacionais e inteligências artificiais: *generativismo versus conexãoismo*.³³ Se para os generativistas temos como uma das principais referências o livro *A Generative Theory of Tonal Music* de LERDAHL e JACKENDOFF (1996), para os conexãoistas, a edição organizada por TODD e LOY, *Music and Connectionism* (1991), parece central. Em *The cognition of basic musical structures*, TEMPERLEY (2001) realizou um estudo computacional dos aspectos básicos da percepção musical. Sua investigação se deteve sobre o processo humano de inferência de aspectos estruturais da música tonal (métrica, harmonia, estrutura frasal, estrutura contrapontística, etc.) a partir do que ele chamou de modelos de regra de preferência (*preference rule models*), que, mais tarde, em *Music and Probability* (2007), ganhou uma reinterpretação a partir da estatística bayesiana³⁴.

Ouvir música, segundo o autor, envolve, portanto, a extração dessas informações estruturais, e a questão mais urgente seria a de entender como essa inferência é feita, por meio de quais processos. De maneira semelhante a Nicholas Negroponte, o autor chega mesmo a dizer que nenhuma resposta totalmente satisfatória foi dada sobre nenhum dos aspectos estruturais. Em algumas áreas as perguntas sequer teriam sido colocadas. Em resumo, sua abordagem geral postula que o ser humano experimenta a música a partir de certas premissas estruturais generativas e suas pesquisas buscam explicar vários desses aspectos. Ainda preso ao eixo da música tonal europeia (como a maioria dos estudos em cognição musical), Temperley só mais tarde vai se debruçar sobre a música popular, em *The Musical Language of Rock* (2018), o que o leva a outras questões sobre a percepção musical. Sua obra, em suma, além de fazer ela mesmo um breve panorama do campo, também se desdobrou em experimentos

³⁰ David Temperley é cientista cognitivo, teórico da música e compositor; é professor na Eastman School of Music de Rochester (EUA).

³¹ Patrick Saint-Dizier é diretor de pesquisas do CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) e chefe do laboratório de Linguística Computacional e Lógica da Programação do Instituto de Pesquisas em Informática de Toulouse (França).

³² Michael R. W. Dawson é cientista cognitivo do Departamento de Psicologia da Universidade de Alberta (Canadá).

³³ Retomarei mais à frente tal embate, quando nos ocuparmos da relação entre o estruturalismo e inteligência artificial a partir da ontologia dos signos de Patrice Maniglier.

³⁴ Vale ressaltar que a redescoberta da estatística foi feita e é mesmo central no processamento de dados pelas redes neurais. Teremos oportunidade de entender melhor isso no Capítulo 3.

computacionais³⁵ que apontam diretamente para a importância da música para a explicação do fenômeno cognitivo. Sua abordagem por modelos de regras de preferência, muito dependente do sistema de notação musical da música tonal dos séculos XVIII e XIX, acaba por prendê-lo ainda a um certo introspeccionismo, e funciona para nós como um exemplo do entrave epistemológico (portanto político) que tal discussão inevitavelmente coloca³⁶. O que inspira (e a que aspira) a concepção de um determinado modelo cognitivo? Seria uma matemática e uma lógica “puras”?

Patrick Saint-Dizier é outro pesquisador muito interessante, que nos leva para outra direção na relação entre música e ciências da computação. Em *Musical Rhetoric* (2014), Saint-Dizier pretende fazer, através de um estudo sobre retórica e argumentação musicais, uma ponte entre a dimensão cognitiva da música (tal como estudada por Temperley) e a dimensão pragmática dela, de modo a ressaltar a importância dessa mediação para as ciências da computação. A partir de um estudo sobre as similaridades e dissimilaridades existentes entre língua e música, o autor postula que as capacidades cognitivas por detrás da compreensão do sentido de uma fala, assim como da afecção proporcionada pela música, são baseadas nos mesmos princípios. O grande desafio seria, portanto, aquele de discernir o quanto a aquisição tanto das línguas quanto da música tem de inata e universal e o quanto ela tem de contextual e pragmática (SAINT-DIZIER, 2014, p. 35). Uma das principais questões da linguística transposta para as ciências computacionais. Logo, o que Saint-Dizier traz de diferente de Temperley é sua preocupação – há mesmo uma inclinação maior nessa direção – em compreender o papel que o *uso* das estruturas tem sobre o processo de inferência delas. Logo, está mais preocupado com a argumentação e com a articulação desta com as estruturas gramaticais do que propriamente com um caráter generativo da sintaxe.

Deparamo-nos, com esses dois autores, com algo semelhante àquele que talvez seja o principal embate contemporâneo dentro do campo da linguística: generativismo *versus* funcionalismo. Tal oposição não ressoa, no entanto, com aquela que vimos ser interna às ciências cognitivas e computacionais (generativismo *versus* conexionismo). A teoria generativa e a linguística funcionalista estavam virtualmente presentes no estruturalismo da Escola de Praga, de onde o funcionalismo europeu se desenvolveu a partir de Vilém Mathesius (1882-

³⁵ Ver por exemplo o *The Melisma Music Analyzer* desenvolvidos por Temperley e o cientista da computação Daniel Sleator: <<https://www.link.cs.cmu.edu/melisma/>>

³⁶ Sobre o assunto, ver a interessante entrevista de Clarisse Sieckenius, professora titular do Departamento de Informática da PUC-Rio, para a Revista Usina: <<https://revistausina.com/entrevista/linguagem-e-computadores-inteligentes-entrevista-com-clarisse-sieckenius-de-souza/>>

1945) e o generativismo, por sua vez, através dos estudos pioneiros de fonologia generativa que Morris Halle fez a partir de Roman Jakobson³⁷. Nos estudos atuais sobre teoria linguística, o estruturalismo é mesmo concebido como um ancestral tanto de um quanto do outro. Mas alguns de seus recentes (re)leitores já estão conseguindo lhe devolver um lugar sob o sol. Este trabalho pretende se inserir nesse movimento, ao reconhecer que tal tradição nos permite olhar de uma outra maneira para os fenômenos em questão. Por ora, prossigamos nesses estudos tecnológicos sobre música.

Retornando ao livro de Saint-Dizier, em suma, ele explora a importância da música na retórica e na construção argumentativa, abrindo muitos caminhos – a partir da modelização computacional de vários aspectos da retórica musical – para a investigação e análise da intersecção entre os estudos da linguagem e a teoria musical, “an area that is relatively new in science and computational circles” (SAINT-DIZIER, 2014, p. xv). Mais recentemente, em *Argument Mining* (2019), o autor continua apontando para a centralidade da argumentação nas línguas naturais humanas, assim como para o desafio que as tecnologias de processamento de linguagens naturais têm se deparado: a mineração dos processos argumentativos, que requerem tecnologias cada vez mais sofisticadas. Um esforço, portanto, para desenvolver tecnologias que apreendam o ato, o uso, a execução propriamente dita das estruturas das linguagens naturais. Enquanto estudo dos principais conceitos do processamento de linguagens naturais, esse livro de Saint-Dizier é mesmo uma excelente introdução àquela que é uma das grandes mediadoras contemporâneas entre as ciências do espírito e a produção tecnológica, a saber, a *linguística computacional*.

Por fim, resta-nos aquele que é um dos mais relevantes autores e tecnólogos do ponto de vista de uma antropologia das IA's. Michael R. W. Dawson é um cientista cognitivista e computacional que se formou exatamente em meio à tensão entre modelos generativistas e conexionistas. Seus livros e seus cursos na Universidade de Alberta propõem mesmo uma mediação entre os modelos simbólico-representacionais e os conexionistas. Ou melhor, do ponto de vista das fundações das ciências cognitivas, ele se preocupa, sobretudo, com as relações entre a ciência cognitiva clássica e a ciência cognitiva conexionista no treinamento de *redes neurais artificiais*. Dawson é autor de dois livros muito importantes para o campo, a partir dos quais é possível acompanharmos um generoso panorama do debate em sua relação com a filosofia natural – a saber, *Minds and Machines: Connectionism and Psychological Modeling*

³⁷ Ver *200 Years of Syntax* (GRAFF, 2001).

(2004) e *Connectionism: A Hands-On Approach* (2005). No entanto, é no seu livro *Connectionist Representations of Tonal Music: Discovering Musical Patterns by Interpreting Artificial Neural Networks* (2018) em que estão suas grandes contribuições para os estudos transdisciplinares da relação entre música e cognição.

A partir de um acontecimento interessante do filme *Contatos Imediatos do Terceiro Grau* (1977), de Steven Spielberg, Dawson ilustra para nós a centralidade antropológica da música e aponta, simultaneamente, para os desdobramentos eletrônicos da produção sonora. No clímax do filme, um trecho da trilha sonora de John Williams é tocada em um sintetizador ARP 2500³⁸ que está localizado no topo da montanha Devils Tower, onde os personagens principais se encontram reunidos, esperando o contato imediato com aliens – os mais outrem de todos os outrens de que se havia tido notícias. Dentre os protagonistas destaco o cientista francês Lacombe, interpretado por François Truffaut, e o cientista que manipulava o aparelho sintetizador – interpretado pelo engenheiro da computação Philip Dodds, que assumiu o papel de última hora e de maneira improvisada, por motivos de doença do ator original. A pequena e famosa sequência de notas da trilha de Williams é usada para estabelecer comunicação com os visitantes alienígenas, cuja Nave Mãe logo aparece. Ao se aproximar, a nave então começa a reproduzir em volume bastante intenso as notas tocadas pelo cientista, e a *mimesis* acústica logo se transforma em uma *jam session* transespecífica e interplanetária de crescente complexidade. O momento mais interessante do ponto de vista antropológico não é nem o encontro propriamente dito entre os seres de diferentes civilizações – o que chega a acontecer logo depois –, mas o rápido e quase imperceptível diálogo que ocorre a partir de uma pergunta feita por Dodds: “What are we saying to each other?”. A que outro cientista responde: “Seems they’re trying to teach us a basic tonal vocabulary”.

Essa cena aponta para o fato de a música operar como uma espécie de linguagem universal, uma linguagem natural geral, não antropocêntrica. Ao indicar de maneira sutil a existência de uma multiplicidade inerente à prática semiótica musical, esse passo dado por Spielberg nos abre muitas possibilidades para pensá-la. Os alienígenas do filme não escutam músicas que fazem um mesmo percurso harmônico e melódico que o sistema tonal da sociedade ocidental, nem mesmo de qualquer sociedade humana, contudo, ainda assim é possível uma comunicação afecto-cognitiva. Podemos identificar o trabalho de Michael R. W. Dawson como uma busca para provar, a partir do estudo e desenvolvimento de redes neurais artificiais, a

³⁸ O sintetizador ARP 2500 foi o primeiro grande sintetizador ARP, construído nos anos 70 e usado por vários artistas famosos como David Bowie e Jimmy Page e bandas como o Genesis e The Who.

diversidade de teorias musicais que podem existir para além da ocidental. Seu livro de 2018 é um estudo sobre os modos pelos quais diferentes arquiteturas e modelos de inteligência artificial percebem e geram respostas a partir de inputs musicais³⁹. De que maneiras a música pode funcionar como máquina produtora de sentido? Pode haver perspectivas outra-que-humanas na percepção musical?

As redes neurais artificiais estudadas por Dawson são sistemas construídos de maneira semelhante aos cérebros biológicos, em que processadores assumem papel análogo ao dos neurônios – teremos oportunidade de melhor entendê-las quando nos ocuparmos da engenharia neuromórfica das máquinas, no terceiro capítulo. Os processadores convertem os sinais recebidos em atividades, que são transmitidas para outros processadores através de conexões (*weighted connections*) análogas a das sinapses (DAWSON et al, 2020). As redes neurais aprendem então a converter os *inputs* em *outputs*, através de um processo que transforma a própria estrutura das conexões que existem entre os “nós” da rede. Para tanto, o cerne de sua engenharia é mesmo a tentativa de simulação de das camadas do córtex cerebral dos mamíferos, de um *aprendizado profundo*, como indica o nome de uma das mais sofisticadas e usadas tecnologias de IA, o *deep learning*.

Por ora, resta-nos indicar que vários pesquisadores têm treinado redes neurais artificiais com muitos propósitos, dentre eles, o de “resolver” problemas musicais; e que Michael R. W. Dawson é um dos principais autores nessa empreitada musical. O autor extrapola mesmo o universo da música tonal europeia dos séculos XVIII e XIX, treinando suas redes para processar as progressões de acordes do jazz – como, por exemplo, a revolucionária progressão harmônica de John Coltrane, conhecida como *Coltrane changes* – o que torna tudo mais interessante. Encerro esses comentários tecnológicos indicando apenas que minha intenção foi a de apontar para a importância da música, essa espécie “universal” de prática semiótica, que nos é extremamente relevante para pensar o problema das (outras) mentes de silício.

1.5 Sinfonia interminável

Antes de encerrar este capítulo e fazer a transição para o seguinte, cabe uma recapitulação de nosso caminho. Ao colocar o problema da inteligência artificial a partir do ponto de vista da música, busquei apontar para suas características especiais, que nos permitem

³⁹ Para acessar mais informações, e mesmo para fazer o download do software programado por Dawson: <http://www.bcp.psych.ualberta.ca/~mike/AlienMusic/Software.html>

olhar tanto para a tessitura interna da linguagem musical quanto para seus efeitos “gerais” sobre a cognição, a cultura e a política. Em seguida, através do problema da empatia destaquei o importante papel mediador que a antropologia – em especial a estruturalista – pode ter na compreensão da relação entre os aspectos afetivos e cognitivos de inteligências emergentes. Por último, ao fazer um breve panorama da produção tecnológica no campo da cognição musical, busquei restabelecer uma continuidade epistemológica entre a antropologia e as ciências computacionais, apontando para como a música pode ser um de seus principais canais. O mote deste capítulo foi a pergunta “Podem as máquinas cantar como pássaros?”, nada mais justo, portanto, do que encerrar essa primeira parte do trabalho retomando-a. Para isso, gostaria de citar uma passagem do clássico *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (2016) – um dos livros mais usados por aqueles que estudam IA – em que os autores Russel e Norvig fazem uma outra analogia, também com os pássaros, que não é, no entanto, musical, mas aerodinâmica:

The quest for “artificial flight” succeeded when the Wright brothers and others stopped imitating birds and started using wind tunnels and learning about aerodynamics. Aeronautical engineering texts do not define the goal of their field as making “machines that fly so exactly like pigeons that they can fool even other pigeons” (RUSSEL e NORVIG, 2016. p. 3).

Com isso os autores querem dizer que, assim como o segredo para o desenvolvimento de aviões esteve na decisão de não mais tentar “imitar perfeitamente” o voo dos pássaros, o segredo para desenvolvimento de inteligências artificiais não está em buscar uma simulação em que a nossa inteligência e a das máquinas sejam idênticas. Esse trecho ressoa diretamente com a discussão de Michel Foucault em *As palavras e as coisas* (1966), em que o autor descreve a passagem da *episteme da anatomia* – da *representação* e da analogia de formas – para a *episteme da fisiologia* – que opera pelo princípio da *função*. Este momento da história das ideias, que ocorre no início do século XIX, é extremamente importante, pois nele surgem, juntos, os conceitos de vida e de linguagem. No mesmo século XIX, como veremos nas próximas páginas, são dadas as definições modernas de função e surge um tipo de abstração que ao longo do século XX passamos a chamar de “matemática pura”. Na Introdução vimos com Ernst Cassirer como uma definição da atividade simbólica ancorada no conceito de função é mesmo fundadora da tradição estruturalista. Cassirer estava em debate exatamente com esses matemáticos da segunda metade do século XIX, e o estruturalismo se enraíza mesmo nas questões que estavam em jogo naquele contexto.

Não é que os modelos representacionistas excluam a possibilidade de um devir, mas esse devir nada mais faz que assegurar um percurso sobre uma estrutura prévia de variações possíveis. Nesse sentido esses modelos são *transformacionais*. Todavia, a ruptura com a ideia

de parâmetros universais da atividade simbólica, e a aproximação proposta entre gramática e música, permitem-nos descobrir uma historicidade própria à *vida*. Não o conceito de vida taxonômico das representações, mas o fisiológico das funções.

Viveiros de Castro (2008) aponta para um aspecto do estruturalismo muito caro àqueles que se ocupam do problema do espírito, a saber, sua *in-terminabilidade*. A pequena frase “Isso não é tudo” têm dentro da obra de Lévi-Strauss uma função fundamental: ela explica o inacabamento perpétuo da análise dos mitos pela natureza própria dos objetos do antropologia, pela “multiplicidade virtual de todo objeto determinado pelo método estrutural, uma vez que o objeto é sempre um estado particular de um sistema de transformações cujos limites são radicalmente contingentes, e, além disso, definíveis apenas de modo relacional” (VIVEIROS DE CASTRO, 2008, p. 3). Uma interminabilidade, portanto, “no duplo sentido (sem fim ou término, e sem possibilidade de determinação unívoca do que seja um termo e uma relação)” (ibid.). Como enunciado logo na *Abertura* de suas *Mitológicas*, Lévi-Strauss atribui aos sistemas míticos um caráter nebuloso e conexionalista: eles são torções transcodificadoras próprias ao funcionamento do espírito, e não uma manipulação interna, combinatória, de representações. Nesse sentido, não precisamos nos deixar paralisar pela nebulosa da cognição musical, mas devemos sim nos preocupar com a redução da mente a uma calculadora sintática de símbolos e com a redução fisicalista do espírito à suas operações materiais, pois os efeitos de tais reduções se dão tanto sobre as simulações tecnológicas da mente quanto sobre a integração de tais simulações à socialidade humana.

Em suma, é na vida enigmática dos signos⁴⁰ onde se escondem boas pistas sobre o problema da inteligência artificial. Nela a operação do espírito é concebida como uma *sinfonia interminável*, irreduzível a representações, a formas e notações preestabelecidas, ou a qualquer tentativa de fechamento e totalização. Nela, talvez, o cérebro eletrônico possa, além de já fazer quase tudo, deixar também de ser mudo, ou mesmo cantar como pássaros, já que o objetivo teria deixado de ser aquele de perseguir uma imitação anatômica. Mas a questão não é tanto essa. Essa metáfora não quer apontar o caminho através do qual finalmente alcançaremos a inteligência, a *singularidade*. Seu objetivo é antes o de desantropocentrizar o imaginário sobre inteligência artificial, uma vez que ele subentende que as questões de tais tecnologias devem mimetizar os humanos; na mesma toada, desantropocentramos com essa metáfora a própria

⁴⁰ Maniglier realiza, como veremos, uma leitura de Saussure muito influenciada por Deleuze: “Há um liame profundo entre os signos, o acontecimento, a vida, o vitalismo. É a potência de uma vida não orgânica, a que pode existir numa linha de desenho, de escrita, de música. São os organismos que morrem, não a vida” (DELEUZE, 2013, p. 183).

ideia de humano, ao provocativamente atribuir aos pássaros esta competência do canto e da música, que nos é tão cara. Conjugado a esse movimento, importa-nos mostrar o quanto os projetos de inteligência artificial, assim como as teorias que os respaldam, estão baseadas em concepções equivocadas sobre a própria inteligência humana. A música e a cultura, nos fazem perceber que não é com as arquiteturas variantes que devemos nos preocupar, mas sim com as variações relacionantes, pois essas sim *inventam formas*. É com este intuito que, no capítulo seguinte, investigaremos as invariâncias da(s) mente(s), que se apresentam sob a mais improvável transformação. Isso é a arquitetura transformacionalista própria do espírito, é variação relacional, é *cultura*.

2. A matemática do espírito

As mesmas leis profundas, que regem de fora os instintos dos animais, regem, também, de fora, a inteligência do homem, que parece não ser mais que um instinto em formação, tão inconsciente como todo instinto, menos perfeito porque ainda não formado. (Bernardo Soares [Fernando Pessoa], 1982)

2.1 Uma experiência de pensamento

Gedankenexperiment é uma expressão que ficou famosa, sobretudo, pelo uso que dela fez o físico Albert Einstein, ao propor – como ferramenta fundamental para a compreensão de questões físicas – experimentos cujos efeitos seriam explorados não pelos órgãos dos sentidos, mas sim pela imaginação e/ou por equações matemáticas. Para além dos inúmeros experimentos deste tipo realizados por Einstein, creio que os dois que ficaram mais famosos no imaginário popular tenham sido o do “gato de Schrödinger” (sobre o princípio da indeterminação quântica) e o do “demônio de Maxwell” (sobre a violação da segunda lei da termodinâmica). Devemos lembrar, no entanto, que experimentos dessa natureza foram realizados ao longo de toda a história da filosofia (desde Zenão de Eleia e também Platão) e na física desde, pelo menos, Galileu. Esse termo em alemão se refere a um “experimento mental” que depende do fenomênico, e seus traços ficam mais claros na filosofia moderna quando deixa-se de focar no objeto como sendo a fonte do conhecimento e começa-se a estabelecer uma relação de construção do objeto a partir do pensamento humano. (Tal ideia aparece de maneira bastante evidente, em especial, na filosofia de Immanuel Kant). No fim do século XVIII, com os trabalhos de Pierre-Simon Laplace e Joseph-Louis Lagrange sobre a estabilidade do Sistema Solar, o método newtoniano – de formular uma lei a partir da observação, para depois extrapolá-la para o “universo infinito” – foi usado para redefinir a ciência experimental e, libertando-se do “Deus relojoeiro” de Newton, passou a buscar uma explicação dos fenômenos físicos identificando-os a fórmulas matemáticas (ROQUE, 2012, p. 401-403). No entanto, foi só com as ciências físicas e matemáticas do século XX (das quais, como se sabe, Einstein foi um dos principais representantes) que houve uma radicalização do *Gedankenexperiment*, e a experiência de pensamento se tornou um exercício preditivo a partir de cenários hipotéticos, e um exercício de inferência a partir da manipulação matemática, sobre a possibilidade virtual da existência de um fenômeno. Desde então, galáxias, ondas gravitacionais, micropartículas, mas, também, línguas e (variações de) mitos, foram assim “descobertas”.

Por trás deste método que marca as ciências modernas, há o pressuposto óbvio de que o pensamento humano pode apreender o funcionamento da realidade que o cerca, e mesmo buscar compreender aquilo que não está aquartelado em sua percepção. Essa construção do objeto a partir do pensamento apresentou, contudo, diferentes concepções sobre qual seria a natureza da relação entre pensamento e mundo. A filosofia das ciências nos mostra, por exemplo, que a ciência moderna se desenvolveu como atividade supostamente neutra e imparcial, a partir da qual seria possível olhar o mundo “de fora”, sendo a matemática a linguagem (racional por excelência) da Natureza. A maneira como as sociedades de tradição euro(norte-)americanas postularam a separação entre “natureza” e “cultura” – afirmando que da segunda para a primeira ocorreu uma “passagem” que coincide com o advento da “alma” – fez com que o pensamento fosse concebido como tendo uma qualidade ontológica própria e exclusiva. Assim sendo, as práticas científicas modernas foram nutridas, em sua formação, por um antropocentrismo – pela constituição do humano em uma ordem separada, como falamos anteriormente – do qual só recentemente tornou-se possível libertarmo-nos. Se introduzo este capítulo me referindo a um tipo de abstração que se radicalizou com as cosmologias relativistas (no sentido einsteiniano do termo) é porque pretendo, eu próprio, realizar uma experiência de pensamento ao propor uma *teoria cultural da máquina*. Por outro lado, veremos logo adiante, tal procedimento também me interessa do ponto de vista de uma história das ideias.

Diante disso, este capítulo é uma espécie de história antropológica de algumas das ideias matemáticas do século XX. Tais ideias se confundem com as próprias noções de *anthropos*, e acredito que os estudos sobre a digitalização do mundo e sobre o problema da simulação da mente devem passar pela sua investigação. Para tanto, em primeiro lugar, parece-me necessário entendermos como o *pensamento* foi pensado na história da lógica matemática tornando possível que nas décadas de 30, 40 e 50 a pergunta “Can machines think?” deixasse de ser puramente metafísica, e passasse a ser colocada à prova em experimentos tecnológicos. Em um segundo momento, prosseguirei na tentativa de inserir o estruturalismo no debate sobre as IA’s, fornecendo os motivos com os quais acredito que finalmente seja possível aproveitarmos a contribuição que esse movimento intelectual traz para o debate. Será preciso, contudo, recolocar a antropologia estrutural em seu próprio século, uma vez que leituras vulgares vem identificando seu pensamento à episteme do século XIX e mesmo de séculos anteriores. Retraçar alguns aspectos da matemática e da física (moderna e contemporânea), apontando para seus desdobramentos antropológicos, parece-me essencial.

Esteve mais ou menos implícita até aqui uma questão de extrema importância, da qual seria impossível escapar, especialmente nos momentos em que usei a expressão “despertar do espírito”. Tal questão, a saber, é aquela da *origem* da inteligência, ou melhor, do(s) momento(s) de *emergência* de agentes artificiais inteligentes, e ela é mesmo inevitável em um estudo que pretende aproveitar o desenvolvimento dessas tecnologias como oportunidade para constituir um humanismo em profundidade. Justapõem-se numa mesma questão duas dimensões, uma propriamente operacional, e outra de ordem metafísica: quando e em que circunstâncias pode emergir um agente artificial inteligente? Essa, a princípio, parece ser a pergunta que guiaria a antropologia tal como proponho aqui. Seria esse momento um ponto único e singular na história, uma espécie de big bang? Em outras palavras, seria possível simular o “big bang do espírito”? Não estou afirmando que podemos responder todas essas perguntas, mas nosso imaginário moderno, bem como sua exigência por um encadeamento causal e linear dos fatos, jamais permitiria que eu não as colocasse. Quando Lévi-Strauss afirma que a ciência dos mitos é uma anaclástica – ciência que estuda os raios refletidos e refratados –, o autor toca exatamente neste ponto: “à diferença da reflexão filosófica, que pretende remontar à sua origem, as reflexões de que se trata aqui dizem respeito a raios que não existem senão como virtualidade” (LÉVI-STRAUSS, 2010 [1964], p. 24). A *finalidade*, por sua vez, parece se tornar novamente respeitável com o estruturalismo (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 663), uma vez que seu estudo sobre a natureza humana a partir de sua divergência interna e de sua alteridade constitutiva acaba por colocar uma questão ontológica radical em que o argumento teleológico não se confunde com o teológico⁴¹: as coisas surgem umas das outras.

Em vista disso, acredito que, para nos aproximarmos de algum tipo de resposta às perguntas sobre a possível emergência de inteligências artificiais, nós devemos propor um outro regime de historicidade. Não aquele com que a maioria das ciências está acostumada, que mesmo após a relativização do tempo e a criação de modelos dinâmicos do Universo ainda permanece presa à singularidade inicial. Esse outro regime de historicidade, ao qual pretendo me associar, parece-me estar próximo do Universo “encharcado de historicidade” que o físico Mario Novello propõe analogamente aos estudos de Ilya Prigogine sobre as bifurcações e consequências dinâmicas que envolvem as configurações de fluidos viscosos dissipativos. Ele está igualmente próximo do pensamento mítico, que “totalmente alheio à preocupação com

⁴¹ Aqui talvez consigamos tirar outras conclusões da famosa passagem de Nietzsche em *O crepúsculo dos ídolos* citada por Foucault: “Temo que jamais nos desembaracemos de Deus porque cremos ainda na gramática” (NIETZSCHE apud FOUCAULT, 2016 [1966], p. 413).

pontos de partida ou de chegada bem definidos, não efetua percursos completos: sempre lhe resta algo a perfazer” (LÉVI-STRAUSS, 2010 [1964], p. 24), pois, tal como a música, “os mitos são *in-termináveis*” (ibid.). Como veremos na terceira seção, o universo da cosmologia é inacabado pelo mesmo motivo que os mitos e o humanismo de Lévi-Strauss são intermináveis. “Infinito, literalmente *in finito*, o que não tem fim, é o inacabado. Aquilo que não terminou, não pode terminar, o que persiste e continua” (NOVELLO, 2018, p. 134). O estruturalismo está no pensamento do século XX como peixe n’água, mas veremos também que ele pode, mesmo no século XXI, nadar com vigor.⁴²

2.2 A estrutura, a forma e o infinito

Muito falamos de *espírito*, mas talvez seja preciso colocar esse conceito de maneira um pouco mais sistemática. Parece-nos clara uma ressonância entre *espírito*, *atividade simbólica* e *pensar*. Com efeito, de uma maneira geral, para o estruturalismo o espírito é a faculdade de pensar, e pensar é a potência de tornar o mundo inteligível a partir do sensível. Sendo assim, pensar é produzir sentido – sem que com isso a produção de sentido seja vista como *telos* do espírito, mas sim como seu resultado (MANIGLIER, 2002, 19). O espírito não é, no entanto, uma substância, nem mesmo possui um princípio vital interno. Se há uma *força espiritual*, como postula Wilhelm von Humboldt, não se trata de uma grandeza, mas sim de uma função – a função de dar sentido. Em suma, podemos defini-lo como um conjunto de mecanismos que funcionam automaticamente uma vez que certas condições precisas são preenchidas, de modo que, para Lévi-Strauss, o espírito não é o *sujeito* do pensamento, mas a *causa* do pensável, do inteligível (ibid.).⁴³ Essa tese intelectualista – herdeira do intelectualismo da antropologia vitoriana⁴⁴ do fim do século XIX –, que pensa a cultura como um sistema de sistemas de signos,

⁴² Com isso não estou reivindicando um pioneirismo nesse movimento de “reavaliação histórico-teórica do projeto estruturalista” (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 104). Muitos autores, de muito mais gabarito do que eu, já realizaram esse movimento. Menciono os nomes de Jean Petitot, Eduardo Viveiros de Castro, Tânia Stolze Lima, Mauro Almeida, Gildas Salmon e Patrice Maniglier apenas para citar alguns, sendo o último deles o responsável mesmo por propor a conexão entre estruturalismo e inteligência artificial, como veremos mais adiante.

⁴³ Como disse Humboldt, “el lenguaje no es producto de la actividad del hombre sino una emanación espontánea del espíritu” (HUMBOLDT, 1990 [1836], p. 28).

⁴⁴ Coincidindo com momentos cruciais do imperialismo europeu do final do século XIX e com um pensamento que tentava se libertar das amarras do Antigo Regime, a antropologia vitoriana evolucionista consistiu em uma revolução burguesa na antropologia. Suas respostas para a pergunta “O que define a espécie humana?” buscavam romper com a autoridade da Bíblia e estabelecer preocupações verdadeiramente “científicas” e ético-desenvolvimentista-civilizacionais para problemáticas antes dominadas pelas ideias cristãs. Se podemos tomar os antropólogos vitorianos (Spencer, Tylor, Frazer, Morgan, etc.) como ancestrais diretos de Lévi-Strauss, uma vez que neles também havia uma certa preponderância do pensar sobre o agir, seu método comparativo muito difere da do antropólogo estruturalista. O foco dos evolucionistas era encontrar, dentre as sociedades mais distantes, um máximo denominador comum entre suas culturas, a partir de práticas descontextualizadas em uma síntese realizada

é uma das mais controversas de Lévi-Strauss. De fato ela parece deslocar a compreensão acerca das estruturas do espírito mais para o lado da mente e do psíquico do que para o lado do *socius*. No entanto, mesmo que possamos reconhecer um forte aspecto “cognitivista” em sua obra, parece-me impossível associá-lo às perigosas abordagens cognitivistas que reduziram o funcionamento da vida mental a um simples efeito da atividade neuronal. O trunfo do estruturalismo para o estudo da emergência de seres inteligentes se deve exatamente à sua concepção de que a atividade simbólica não é mero *produto (ergon)* do funcionamento da Área de Broca, mas *produção (energeia)* cultural (portanto social) de formas; e de que o sensível não é puramente físico, mas, também, simbólico.⁴⁵

Com a reintegração da cultura na natureza, realizada por Lévi-Strauss (que será melhor explorada na próxima seção), creio ser possível retomar uma das teses principais deste trabalho, enunciada na Introdução e que, naquele momento, eu reconheci que exigia um desenvolvimento mais complexo. Tal tese, a saber, é a ideia de que a história da computação, assim como a da maioria das ciências modernas, é permeada por um humanismo da exclusão, e que o humanismo da alteridade da etnologia nos permitiria melhor colocar a questão da inteligência artificial e da infraestrutura das tecnologias digitais. Pois,

[a]o contrário de uma filosofia que confina a dialética à história humana e a bane da ordem natural, o estruturalismo admite de bom grado que as ideias por ele formuladas em termos psicológicos possam não passar de aproximações tateantes de verdades orgânicas ou mesmo físicas. Uma das orientações da ciência contemporânea para a qual ele se mostra mais aberto é aquela que, validando as intuições do pensamento selvagem, já é por vezes capaz de reconciliar o sensível e o inteligível, o qualitativo e o geométrico, e deixa entrever a ordem natural como um vasto campo semântico “em que a existência de cada elemento condiciona a de todos os demais” (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 665).

Isso posto, retomamos, enfim, algo de que também estamos falando desde a Introdução deste trabalho. Retornamos ao embate das concepções de mente que estão por trás das simulações tecnológicas da inteligência, o que nos leva, por sua vez, aos problemas da lógica formal, do generativismo, do connexionismo etc. Se em um primeiro momento algumas formulações de caráter, digamos, mais “positivistas” nos permitiam aproximar Lévi-Strauss de um formalismo, creio que agora possamos separá-los de modo a perceber suas divergências

pela semelhança. As diferenças intersociais seriam, portanto, inseridas dentro da semelhança: postulava-se uma unidade psíquica dos indivíduos da espécie, mas se ressaltava, igualmente, uma hierarquia das capacidades mentais internas a ela. Lévi-Strauss, por sua vez, afirma que a semelhança é um caso particular da diferença e inverte o método comparativo evolucionista, passando da indução para a dedução.

⁴⁵ Veremos mais adiante como para Lévi-Strauss, em *O homem nu*, as operações do mundo sensível já tem um aspecto intelectual.

antropológicas.⁴⁶ Como destaca Patrice Maniglier, “[l]a problématique de Lévi-Strauss concerne les rapports de la sensation et du sens, et non pas le rapports entre un sujet manipulateur de règles formelles et son ‘implémentation’ cérébrale” (MANIGLIER, 2002, p. 21). Destarte, o problema do espírito, tal como venho apresentando aqui, impede-nos de definir o pensamento como um sujeito, bem como de pensá-lo como uma máquina que engendra um número infinito de resultados simbólicos a partir de um número finito de regras fixas.

Quando linguistas e cientistas cognitivos enfatizam que a mente funciona a partir de um conjunto finito de regras que permite a geração de infinitas operações, formulam uma tese legítima de um ponto de vista operacional. Afinal de contas, o modelo computacional-representacional continua colocando smartphones, computadores e tecnologias de processamento de linguagem natural em nossos bolsos e mãos. Contudo, do ponto de vista da antropologia (das inteligências artificiais) não é assim que se passa quando pretendemos tirar inferências metafísicas pressupostas nesse modelo. Ao deslocarem o centro de interesse da variação relacional do espírito para a infinitude de operações que um grupo reduzido de regras e parâmetros pode produzir, os linguistas parecem crer que a transformação das línguas torna-se secundária diante da variedade delas, em outras palavras, eles parecem crer que o que interessa é mais a multiplicidade de multiplicação da unidade inteira (*extensiva*) e menos a da variação contínua (*intensiva*).⁴⁷

A “virada cognitiva” que se deu entre os anos 50 e 60, e da qual a gramática generativa de Noam Chomsky foi um ator central, lançou à hegemonia um paradigma simbólico em que pensar e falar se identificam, antes de tudo, com o ato de *conhecer* (*cognoscere*). É nesse momento em que ocorre a generalização de uma certa ideia de sintaxe cujos ecos percebemos até hoje nas ciências cognitivas e computacionais. Como afirma Patrice Maniglier, “si la linguistique générative n’avait pas existé, le paradigme cognitif n’existerait pas non plus, car c’est elle qui a donné les principaux arguments empiriques rendant crédible l’application de la métaphore de l’ordinateur à des phénomènes culturels massivement significatifs” (MANIGLIER, 2016, p. 355). Para acessarmos esse paradigma em suas raízes, proponho que

⁴⁶ Mais de uma vez o próprio Lévi-Strauss se defendeu da acusação de que a antropologia estrutural seria um formalismo. A ocasião em que ele talvez tenha se ocupado de maneira mais extensa foi em seu artigo *A estrutura e a forma* (LÉVI-STRAUSS, 2013c).

⁴⁷ Foi Henri Bergson quem deu ênfase na distinção entre esses dois tipos de multiplicidade, que é central na obra conjunta de Gilles Deleuze e Félix Guattari (especialmente em *Mil Platôs*), e mesmo na antropologia perspectivista de Eduardo Viveiros de Castro. Ela ressoa ainda com uma série de outras distinções, como ciência régia (maior) e ciência nômade (menor), espaço estriado e espaço liso, etc. de grande relevância antropológica. Ver VIVEIROS DE CASTRO 2015, em especial o capítulo 6.

olhemos mais atentamente para como ele se configurou na história das ideias a partir de uma preocupação constante no século XIX, identificada por Michel Foucault em *As palavras e as coisas*. Tal preocupação

consistiu em buscar uma lógica independente das gramáticas, dos vocabulários, das formas sintéticas, das palavras: uma lógica que pudesse trazer à luz e utilizar as implicações universais do pensamento, mantendo-as ao abrigo das singularidades de uma linguagem constituída. Era necessário que uma lógica simbólica nascesse, com Boole, na mesma época em que as linguagens se tornavam objetos para a filologia: é que, malgrado as semelhanças de superfície e algumas analogias técnicas, não se tratava de constituir uma linguagem universal como na época clássica; mas sim de representar as formas e os encadeamentos do pensamento fora de qualquer linguagem; visto que esta se tornava objeto de ciências, era preciso inventar uma língua que fosse antes simbolismo que linguagem e que, por esse motivo, fosse transparente ao pensamento, no movimento mesmo que lhe permite conhecer (FOUCAULT, 2016, p. 411).

Essa busca pela sistematização do pensamento que surge no alvorecer do século XX nos fez crer que as línguas naturais humanas mostravam “o deslizar da linguagem para o lado do objeto conhecido”, ao passo que a álgebra lógica nos levava para o lado do próprio ato de conhecer, sendo ambas “produtos de dissociação da *gramática geral*” (ibid.). Veremos adiante, como Chomsky faz a linguagem, ela própria, deslizar para o mundo de artifícios sintáticos da álgebra lógica.

Nos próximos parágrafos realizarei mais uma incursão que extrapola as (supostas) fronteiras da antropologia, traçando um breve panorama da história da matemática da virada do séculos XIX para o XX. Tal recorte nos leva a um momento em que os estudos das “*laws of thought*” (para fazer referência ao influente livro de George Boole, publicado em 1854)⁴⁸ habitavam as fronteiras entre a filosofia, a matemática e a psicologia numa espécie de pré-cognitivismo, e onde acredito encontrar o momento do divórcio permanente entre o fenômeno cognitivo e o fenômeno cultural. Ao tentar analisar os efeitos antropológicos de algumas ideias da matemática e filosofia (analítica) do início do século XX, reconheço que corro o risco de certa leviandade, de entrar rápido demais em uma história transdisciplinar complexa. Buscarei demonstrar, no entanto, que mesmo de forma reticente vale a pena percorrermos esse caminho. Sigamos adiante.

Os primeiros traços do que podemos chamar de “matemática modernista” podem ser percebidos, na segunda metade do século XIX, com a invenção do conceito puro de número por autores como Richard Dedekind – especialmente em seu livro *Was sind und was sollen die*

⁴⁸ Livro cujo título completo é *An Investigation of the Laws of Thought, on Which Are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*.

Zahlen (What Are Numbers and What Are They For) de 1888 – e pelo desenvolvimento da teoria dos conjuntos, normalmente atribuída a Georg Cantor, que vêm a pautar praticamente toda a matemática até os dias de hoje. Interessa aqui acompanharmos o fio que nos guia desde esses autores, passando pelo programa formalista do matemático alemão David Hilbert, até a modelização da mente feita por Alan Turing, que se desdobra nos anos 40, como vimos na Introdução, no computador digital de John von Neumann. Apesar de nos interessarem os problemas matemáticos em si, é preciso chamar atenção especialmente para a relação destes com a formalização e sistematização da própria disciplina (e do pensamento), que se tornaram preponderantes nesse período (ROQUE, 2012, p. 33).

Em *Plato's Ghost: The Modernist Transformation of Mathematics*, o matemático e historiador da matemática Jeremy Gray (GRAY, 2008) aponta para uma transformação decisiva da ontologia da disciplina, que se passou no período que vai de 1890 até 1930 e se caracterizou por um processo de *modernização da matemática*. Gray argumenta que apesar de não pertencer de maneira tão orgânica ao impulso cultural mais amplo animado pelo mundo artístico, tal processo apresenta mudanças análogas a ele e também sofreu influências da especialização e diversificação da vida cultural e intelectual da época. Neste período, alguns matemáticos – em especial os da Universidade de Göttingen e de Berlin, os dois principais centros de estudos matemáticos do final do século XIX – começaram a falar de uma nova matemática conceitual (*begriffliche Mathematik*), e direcionaram sua atenção não apenas para a natureza cada vez mais abstrata da disciplina, mas, sobretudo, para seu aspecto auto-contido e independente. Dessa forma, o que se buscava naquele momento era a constituição de um maquinário simbólico que possuísse uma consistência própria.

Essa transformação ontológica se deveu, antes de mais nada, ao ávido desejo que alguns autores tinham de que a dedução lógica se beneficiasse dos progressos do cálculo algébrico. Enquanto a geometria tornava-se, tal como a engenharia, uma disciplina empírica, o conceito de número se afastava cada vez mais das ideias de grandeza e de quantidade, passando a habitar o terreno da lógica e da álgebra, numa progressiva aritmetização da análise matemática. Proliferaram, então, na Alemanha, Inglaterra, Itália e França, investigações matemáticas e filosóficas no campo da lógica, nos trabalhos de autores como Gottlob Frege, Ernst Schröder, Rudolf Carnap, David Hilbert, George Boole, Alfred N. Whitehead, Bertrand Russell, Giuseppe Peano, Henri Poincaré, só para citar alguns dos principais nomes da época. Um aspecto de destaque na obra de Jeremy Gray é a atenção especial que este historiador dá às relações substanciais que existiram entre a matemática, a física, a lógica, a psicologia, e mesmo a

linguística, no recorte histórico em questão, apontando para a importância do estudo delas em uma história das ideias. Em resumo, constituindo um movimento heterogêneo e cheio de divergências, a matemática modernista se caracterizava por uma investigação sobre a natureza da *verdade* e da *prova*, nutrida por uma espécie de obsessão (com exceções, claro) pela coerência e perfeição.

Conforme aproximou-se dos anos 30, as divergências se acentuaram, e pudemos ver desenhado um embate entre três escolas (formalista, intuicionista e logicista) que culminou em um acontecimento anedótico tão interessante quanto problemático. Interessante pois com ele vemos a primeira vez que o triunfante formalismo foi afrontado e colocado diante da *incompletude* de suas formas; problemático porque, como nos adverte a historiadora da matemática Tatiana Roque (ROQUE, 2012), é preciso evitar pensar a história dessa disciplina como sendo um processo linear em que vão surgindo heróis geniais que realizam grandes descobertas em acontecimentos épicos, o que acaba por fixar em nosso imaginário a ideia de que a matemática tem uma natureza transcendental acessível somente para poucos. Feitas essas ressalvas, o acontecimento seguinte desenrola-se numa série de episódios: no ano de 1900, no Congresso Internacional de Matemáticos (ICM) realizado em Paris, David Hilbert propôs sua famosa lista com 23 problemas que atravessariam e pautariam a matemática do século XX. A partir de então, vários matemáticos se debruçaram sobre eles, tentando resolvê-los e/ou refutá-los, de modo que o conjunto de fundamentos da matemática apresentados por Hilbert chega à terceira década daquele século como fator decisivo no debate sobre a sistematização da disciplina. Eis que, 30 anos depois, em setembro de 1930, o mesmo ICM foi organizado como uma espécie de apoteose de Hilbert, na cidade natal do mesmo, Königsberg (atualmente Kaliningrado), onde ele foi condecorado cidadão honorário, e onde também ocorreu um dos mais importantes atos do embate da época. O debate tríplice foi, então, encenado. Os formalistas, cujo principal nome era o de David Hilbert, foram representados por seu proeminente discípulo John von Neumann; os intuicionistas, pelo matemático holandês Arendt Heyting; e os logicistas pelo filósofo Rudolf Carnap.

Seguindo autores como Frege, Peano e a dupla Russell-Whitehead do *Principia Mathematica*, o modelo triunfante de Hilbert, defendido na ocasião por von Neumann, propunha uma metamatemática que entendesse a natureza formal da matemática a partir de seu *acabamento* e de sua *não contradição* (LAUTMAN, 2011 [1937], 137). Este programa formalista buscava deduzir o conjunto das matemáticas a partir de um pequeno número de noções lógicas e proposições primitivas, traduzindo os raciocínios matemáticos em uma

linguagem simbólica. “Las matemáticas y la lógica se confundieron así dentro de una teoría general de la deducción” (ibid. p. 364). Todavía, um dos personagens principais dessa anedota foi um (então) jovem participante que a princípio não era um dos protagonistas: o matemático austro-húngaro Kurt Gödel. Doutorando da Universidade de Viena, Gödel fora ao congresso para apresentar sua tese de doutorado em andamento, cujo argumento central era comprovar a impossibilidade da constituição de axiomas para a aritmética que permitissem uma teoria *acabada* da prova, ou seja, em que ela coincidissem com a *verdade*. Dito em poucas palavras, nem toda afirmação verdadeira poderia ser provada por um número finito de axiomas. Segundo o jovem matemático haveria limitações inerentes a toda axiomática, de modo que sempre haveria afirmações verdadeiras, resoluções, que estariam *fora* de um conjunto de axiomas proposto. No ano seguinte, GÖDEL (1992 [1931]) publicou um modelo aritmético acompanhado de dois teoremas que tratavam desse inacabamento de toda axiomática, que ficaram conhecidos como “Teoremas da Incompletude de Gödel”. Assim sendo, logo em sua apoteose o modelo hilbertiano também recebia sua crítica mais severa, pois impunha-se uma lacuna na matemática entre o *verdadeiro* e o *provável*, de maneira a colocar um freio nas filosofias da matemática oitocentistas, transformando de forma decisiva o pensamento do século XX.

Em *On Formally Undecidable Propositions of Principia Mathematica and Related Systems*, Kurt Gödel resume bem o processo pelo qual a matemática passava, bem como qual era a sua contribuição para ele:

The development of mathematics in the direction of greater exactness has – as is well known – led to large tracts of it becoming formalized, so that proofs can be carried out according to a few mechanical rules. The most comprehensive formal systems yet set up are, on the one hand, the system of Principia Mathematica (PM) and, on the other, the axiom system for set theory of Zermelo-Fraenkel (later extended by J. v. Neumann). These two systems are so extensive that all methods of proof used in mathematics today have been formalized in them, i.e. reduced to a few axioms and rules of inference. It may therefore be surmised that these axioms and rules of inference are also sufficient to decide *all* mathematical questions which can in any way at all be expressed formally in the systems concerned. It is shown below that this is not the case, and that in both the systems mentioned there are in fact relatively simple problems in the theory of ordinary whole numbers which cannot be decided from the axioms (GÖDEL, 1992 [1931], p. 37-38).

Tendo absorvido muito rapidamente as críticas de Gödel, John von Neumann ficou mesmo relutante em publicar a discussão que ele havia tido com Carnap e Heyting, uma vez que os teoremas da incompletude pareciam tornar tudo aquilo irrelevante (GRAY, 2008, p. 429). “Gradually, the feeling that there will always be true statements in mathematics that are not provable has come to feel like a liberation for mathematics from the iron claw of mechanical

proof” (ibid.). O impacto das ideias de Gödel foi, portanto, determinante, e abriu novas vias para as ciências da época. Uma delas nos é muito cara, pois sua influência sobre como concebemos a inteligência foi deveras significativa.

Em *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*, publicado em 1936, Alan Mathison Turing reformulou os resultados do artigo de 1931 de Gödel, substituindo seu modelo aritmético por dispositivos hipotéticos que viriam a ser conhecidos como *máquinas de Turing*. Respondendo ao “problema da decisão” (*Entscheidungsproblem*), décimo problema da lista de Hilbert, Turing afirmava que uma máquina computacional poderia realizar qualquer operação matemática se ela fosse representável como um *algoritmo*, se ela pudesse ser escrita como uma *sequência de números computáveis*. Números computáveis, segundo Turing, “may be described briefly as the real numbers whose expressions as a decimal are calculable by finite means”, ou seja, “a number is computable if its decimal can be written down by a machine” (TURING, 1936, p. 58). Mas como essa sequência de números poderia ser “representada” por uma máquina? Ora, pelo que o autor chamava de “*symbols of the first kind*”, os símbolos 0 e 1, o código (binário) da lógica booleana que marca nossas tecnologias de computação até os dias de hoje. Aqui surge a *recursion theory*: tal como afirmavam, contemporânea e independentemente, os matemáticos e teóricos da computação Alonzo Church e Emil Post, qualquer função matemática que pudesse ser “efetivamente calculável” por uma máquina de tamanho finito seria chamada *recursiva*. Para lidar com a inescapável finitude (e incompletude) da máquina, a recursividade permitia que se formulasse casos complexos em termos de casos mais simples, uma vez que qualquer símbolo diferente de 0 e 1 (“*symbols of the second kind*”) poderiam ser escritos/representados por eles.

Turing foi responsável, portanto, por introduzir a noção de *máquina* no debate matemático, antes mesmo que tivesse sido construído um só dispositivo eletrônico. Em uma experiência de pensamento, Turing desenvolveu uma *teoria maquina da computabilidade* que tornaria possível a digitalização do mundo. Essa nova máquina lógica abria portas, então, para todo um conjunto de ciências computacionais – e, é claro, para a Inteligência Artificial –, já que a partir dela formulou-se e colocou-se experimentalmente à prova a primeira analogia entre cérebro e máquina (D’AGOSTINI, 2003 [1997], p. 647). A tecnologia, a “cultura material humana”, ela também, deslizava para dentro do espaço abstrato da lógica. Contudo, a historiadora da filosofia Franca D’Agostini nos lembra de que “se é verdade que a operacionalidade mecânica se torna lógica, abstrata, é também verdade que a própria abstração se revela dotada de um correlato mecânico” (ibid. p. 648), pois, “[c]omo notou Gödel, a tese de

Turing permitia, pela primeira vez, que se obtivesse uma definição da ideia de computabilidade ‘absoluta, isto é, independente de suposições e conceitos lógicos’” (ibid., nota 28, p. 674).

Nesse meio tempo, com o avançar da década de 30, a Europa vivia a ascensão e expansão do Terceiro Reich, acontecimento determinante também para a história das ciências. Os nazistas, movidos pelo ódio e perseguição aos judeus, bem como por um desinteresse pela matemática – pois para seus propósitos ela lhes era “irrelevante” – contribuíram para a dissolução de diversas comunidades científicas, proporcionando uma migração massiva de matemáticos, filósofos, físicos, entre outros. A maioria deles migrou, como se sabe, para os Estados Unidos. Diferentes tradições do pensamento e diferentes disciplinas se entrecruzaram, dividindo departamentos nas universidades norte-americanas, e rearticularam o debate do outro lado do Atlântico. Nesse momento o desenvolvimento da automação e dos primeiros dispositivos eletrônicos, bem como o cruzamento entre a teoria das máquinas e a biologia teórica deram impulso a uma nova ciência da comunicação, a *cibernética* (D’AGOSTINI, 2003, nota 27, p. 673-674). Ademais, a teoria das máquinas se reconfigurou na *computer science*, e as novas e velhas perspectivas sistêmicas foram colocadas diante de problemas tecnológicos emergentes.

É na esteira desses acontecimentos que surgiram as já mencionadas virada cognitiva e teoria generativa da linguagem. Produtos do entrecruzamento entre a lógica matemática, a filosofia da ciência, a linguística estrutural europeia (já em suas formulações avançadas), a teoria da recursividade, etc., com elas o problema da linguagem (e do conhecimento) recebe uma formulação internalista, em oposição a outros estudos sobre a linguagem que, ao conceberem a linguagem como “constructo público” e cultural, seriam “externalistas”. Noam Chomsky, um dos pivôs desse acontecimento, bebeu direta e indiretamente do contexto intelectual do qual fizemos um breve panorama. A filosofia de Rudolf Carnap – para quem a matemática era uma língua indiferente ao conteúdo que ela expressa (LAUTMAN, 2011 [1937], p. 134) –, mediada principalmente pelo linguista formal Yehoshua Bar-Hillel (uma das principais referências de Chomsky), assim como a modelização recursiva e representacionista da mente – oriunda das teses de cientistas como Alan Turing e Emil Post – compuseram o background teórico do surgimento do generativismo (GRAFFI, 2001, p. 333). Assim se tornou possível o surgimento de uma *teoria computacional(-representacional) da mente e do conhecimento humano*.

A oposição “internalista x externalista” tal como colocada por Chomsky remete, em última instância, à oposição entre os pensamentos romântico e racionalista. Segundo o autor, o

personagem essencial para entender como a linguística moderna (cognitiva/generativa) veio a se desenvolver é Wilhelm von Humboldt, “who stands directly in the crosscurrents of rationalist and romanticist thought and whose work is in many ways the culmination as well as the terminal point of these developments” (CHOMSKY, 2009 [1966], p. 58). Aqui, neste ponto, eu gostaria de fazer breve comentário sobre Humboldt (mais um daqueles mestres que nos demos o luxo de esquecer), pois ele é mesmo um personagem central⁴⁹ para a tradição estruturalista. Por exemplo, a leitura que Ernst Cassirer fez da *Crítica da Razão Pura* de Kant passou pela mediação de Humboldt, de modo que o esquematismo do entendimento puro chega ao estruturalismo – através da linguagem – com “carne e osso”⁵⁰. De certa forma é possível afirmar que algumas formulações de Humboldt o colocam como uma espécie de fundador autêntico do estruturalismo, por mais que não tenha sido propriamente seu fundador ideológico⁵¹.

Assim sendo, tendo a concordar com Ana Agud⁵² quando a autora afirma que ao reclamar Humboldt como seu precursor, a gramática generativa propõe uma versão confusa da história da linguística (AGUD, 1990, p. 11). Parece paradoxal que tanto a concepção do humano como *animal cognitivo* (generativismo), quanto a do humano como *animal simbólico* (estruturalismo), reivindiquem a filosofia da linguagem humboldtiana como ancestral. Para aquela Humboldt marca o início da racionalização e naturalização da linguística, para essa ele coloca a linguagem na encruzilhada das vias romântica e racionalista. Bifurcação crucial na história das ciências do espírito, o estudo sobre Wilhelm von Humboldt do ponto de vista de uma arqueologia do problema das outras mentes ficará para um outro momento. Terminei meu comentário apontando que, como diz Agud, “[l]a gramática generativa prendió y se reprodujo con empuje tan violento que todas las demás lingüísticas quedaron por un tiempo desterradas a

⁴⁹ Vale lembrar que Humboldt foi não só um dos principais pensadores e criadores da organização das instituições científicas modernas (a Universidade), como também, junto a seu irmão Alexander von Humboldt, esteve relacionado com a formação das comunidades científicas alemãs supracitadas, tendo sido divulgador na Alemanha da obra do matemático francês Lejeune Dirichlet, influente colega de Richard Dedekind e Georg Cantor.

⁵⁰ É pela linguagem que Cassirer acessa as categorias kantianas, pois segundo o autor não há como acessá-las por outros meios. O pensamento/entendimento, desse modo, só pode ser pensado pela linguagem.

⁵¹ Uma passagem que ilustra muito bem essa ideia e que utiliza, inclusive, a linguagem musical para rebater uma abordagem formalista é a seguinte: “Le langage n’opère pas seulement à la manière d’un tableau par corrélation des parties concomitantes, mais [...] à la manière d’une musique dans laquelle les timbres passés et en attente interviennent déjà dans les timbres présents par les renforcements et les effets qu’ils lui confèrent” (HUMBOLDT apud BERGOUNIOUX e CAUSSAT, 2015, sem paginação definida).

⁵² Ana Agud foi a tradutora para o espanhol da primeira parte dos estudos de Humboldt sobre as línguas Kawi (*Kawi-Werk*), *Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluss auf die geistige Entwicklung des Menschengeschlechts* (*Sobre la diversidad de la estructura del lenguaje humano y su influencia sobre el desarrollo espiritual de la humanidad*). Esse meu comentário sobre Humboldt justifica a minha preferência pela tradução espanhola e não pela norte-americana, cujo título traduzido (*On Language: On the Diversity of Human Language Construction and its Influence on the Mental Development of the Human Species*) já aponta para as diferentes leituras.

una penosa marginalidad, de la cual van resurgiendo y rehaciéndose poco a poco” (ibid.), de sorte que fazer o campo da inteligência artificial haver-se com o conceito de cultura e com o estruturalismo – tanto em sua forma antropológica (Lévi-Strauss) quanto em sua forma linguística (Saussure) –, este é o objetivo principal desta antropologia das inteligências artificiais.

Voltando ao ponto de vista cognitivista, quando Chomsky coloca *a linguagem como um objeto natural, biológico*, ele interpreta a “ciência da natureza humana” (de Hume) como individualista e internalista (CHOMSKY, 2000, p. 164), afastando o problema da linguagem, portanto, da noção de cultura. Menos Herder e mais Descartes. O conceito chomskyano de “I-language”, que caracteriza a linguagem como “an internal property of an individual” (SMITH, 2000, p. vii), identifica-a como um fenômeno cognitivo, como um tipo de *conhecimento* que os indivíduos *possuiriam* (MANIGLIER, 2016, p. 352). Seu estudo pertenceria, por conseguinte, a uma investigação científica naturalista e não à “ethnoscience” (CHOMSKY, 2000, p. 90). Ora, que haja algo de biológico que permita as línguas naturais humanas, disso parece não haver dúvidas. Afinal, filhotes de outras espécies não conseguem aprendê-las. No entanto, há uma enorme diferença entre fazer tal afirmação e dizer que parte substancial do nosso “conhecimento da linguagem” é inato, uma espécie de módulo “inscrito” em nossos cérebros. Postular tal coisa é dar uma resposta rápida demais, e arbitrária, tanto à oposição natureza/cultura quanto ao dilema de causalidade do ovo e da galinha, já que “claramente” a faculdade da linguagem teria vindo antes e seria independente da alteridade e da socialidade. Ademais, para Chomsky o problema da relação mente-corpo não pode nem mesmo ser formulado (SMITH, 2000, p. viii), seria da ordem do mistério, irresolúvel. Problema esse que não só recebeu formulações bastante complexas e sofisticadas na antropologia – na obra de autores como Marcel Mauss, Claude Lévi-Strauss e Pierre Bourdieu – como também é central nos desenvolvimentos contemporâneos da IA⁵³. Em suma, a linguagem teria deixado de ser algo coletivo, tornando-se estritamente individual, e, com isso, constituindo um humanismo cognitivista em que a natureza humana é regida, de dentro, por um sistema formal.

Como pressuposto disso, concebe-se que haja um processo global de construção do conhecimento, do qual a linguagem seria apenas um dos módulos – mais especificamente um módulo *entre* os módulos perceptivo e conceitual (MANIGLIER, 2016, p. 353) – e a linguística apenas um ramo das ciências das faculdades do conhecimento. A cognição humana, desse

⁵³ Veremos melhor este ponto no capítulo seguinte.

modo, é vista como um sistema modular de tratamento da informação no interior do qual uma representação é tratada em série, pois as relações entre os módulos não são concomitantes e *funcionais*, mas sim subordinantes e *formais*.

When we speak of a grammar as generating a sentence with a certain structural description, we mean simply that the grammar assigns this structural description to the sentence. When we say that a sentence has a certain derivation with respect to a particular generative grammar, we say nothing about how the speaker or hearer might proceed, in some practical or efficient way, to construct such a derivation. These questions belong to the theory of language use — the theory of performance. No doubt, a reasonable model of language use will incorporate, as a basic component, the generative grammar that expresses the speaker-hearer’s knowledge of the language (CHOMSKY, 2015 [1965], p. 7).

“The human-language faculty” seria, portanto, um *saber* sintático independente, que todo locutor associa automática e inconscientemente a qualquer enunciado de sua língua: “we stress again that knowledge of a language involves the implicit ability to understand indefinitely many sentences. Hence, a generative grammar must be a system of rules that can iterate to generate an indefinitely large number of structures” (ibid., p. 14). Módulo independente da percepção e da cultura, a linguagem é reduzida, assim, a um *juízo* de gramaticalidade, um procedimento de decisão “exactement comme dans un système formel on vérifie qu’une séquence de symbole bien formée est un théorème déductible du système d’axiomes étudié: une phrase est déduite générativement de la théorie que nous (sujets parlants) avons construite sur la langue qui est en usage dans notre communauté” (MANIGLIER, 2016, p. 353). Há *uma invariância de base* que permite a variação da *expressão de superfície*, eis a estrutura generativa.

Enfim, pudemos perceber como as línguas se tornaram teoricamente implementáveis em nossos computadores digitais. Capazes de realizar qualquer cálculo, as máquinas de Turing podem processar as linguagens naturais tal como processam um software, uma vez que falar uma língua é um constante cálculo sintático. É por isso que exemplos como o da frase “*Colorless green ideas sleep furiously*” apesar de não serem compreensíveis do ponto de vista semântico, são recorrentemente mobilizados pela teoria generativa exatamente por serem cognoscíveis, *computáveis*. A noção de *anthropos* estruturante desse ponto de vista coloca a humanidade como um acontecimento excepcional na história da vida, uma entidade biológica – sendo o cérebro uma espécie de hardware biológico – particular, capaz de processar infinitas línguas.

A partir daqui proponho explorar uma outra via aberta pela indagação de Gödel, aquela que se constituiu como alternativa à epistemologia formalista e analítica e da qual o

estruturalismo é um representante de destaque. Com ela “a própria contraposição entre racionalidade científica e racionalidade humanística” aparece “sensivelmente reduzida e se propõe a possibilidade de uma perspectiva unitária ou uma ‘nova aliança’ entre ciências da natureza e ciências do espírito” (D’AGOSTINI, 2003 [1997], p. 646), de modo que se desenvolva “um novo relevo heurístico da noção de causalidade e das relações entre ordem e acaso” (ibid.).

Se na Introdução eu afirmei que as raízes da questão da inteligência artificial apontam para o problema do esquematismo de Kant, preciso ressaltar uma diferença metodológica significativa para com esse autor, o que me faz seguir em outra direção. A inversão radical de perspectiva que a antropologia estrutural pode oferecer à simulação tecnológica da inteligência reside no fato de que, estando mais ao lado de Rousseau do que de Kant, procedemos sinteticamente pela alteridade, pelo “pensamento selvagem”, e não analiticamente pelo pensamento lógico moderno. O próprio Kant, apesar de acolher com entusiasmo a obra do autor do *Ensaio sobre a origem das línguas*, reconhece tal diferença: “Rousseau procède synthétiquement et part de l'homme à l'état de nature; je procède analytiquement et je pars de l'homme civilisé” (KANT apud DELBOS, 1969, p. 99). A linguagem é apenas aparentemente solipsista, pois a cognição é antes de tudo um fenômeno coletivo. A antropologia tem demonstrado enorme respeito à multiplicidade intensiva, sem que, com isso, seja preciso abrir mão do reconhecimento de invariâncias, ordenamentos e analogias. Se o problema das outras mentes nos impõe uma retomada da lógica matemática é preciso lembrarmos, como o matemático francês Albert Lautman, de que “la verdadera lógica no se encuentra a priori con respecto a las matemáticas, sino que la lógica requiere una matemática para existir” (LAUTMAN, 2011 [1937], p. 162).

2.3 A dependência cósmica das leis do pensamento

Em 1979, Ilya Prigogine e Isabelle Stengers publicavam a primeira edição de *La nouvelle alliance*, um importante livro de filosofia e história das ciências, que apreendeu de maneira profunda – mesmo que sob jurisdição da química e da física, disciplinas com as quais os autores trabalhavam – a metamorfose que a ciência moderna vivera no início do século XX. Com esse livro os autores buscaram marcar a transição de uma ciência – que teria sido inaugurada pelo modelo heliocêntrico de Copérnico, culminando na mecânica de Isaac Newton

– cujo dialeto buscava leis que pudessem construir uma ordem fixa e imutável de um universo inanimado, para uma nova ciência dos sistemas dinâmicos instáveis e irreversíveis⁵⁴:

Ce ne sont plus d’abord les situations stables et les permanences qui nous intéressent, mais les évolutions, les crises et les instabilités. Nous ne voulons plus étudier seulement ce qui demeure, mais aussi ce qui se transforme, les bouleversements géologiques et climatiques, l’évolution des espèces, la genèse et les mutations des normes qui jouent dans les comportements sociaux (PRIGOGINE e STENGERS, 1986 [1979], p. 36).

Essa metamorfose se deveu, antes de tudo, a uma transformação nas próprias noções de evolução e de lei física que haviam sido criadas pela mecânica clássica. Esta, ao postular a idealização (legítima) de que sistemas semelhantes possuíam evoluções semelhantes, pensava o universo como um conjunto de sistemas estáveis individuais dos quais a ciência faria descrições deterministas. Isso devém inadmissível, no entanto, quando se percebeu – sob a insígnia de um paradigma da *complexidade* – que os sistemas estáveis não passavam de casos limite singulares e que a natureza do real caracterizava-se antes pelo desequilíbrio decorrente da interação entre sistemas. A realidade se desvelou, então, como uma multidão de processos imbricados, e a concepção sobre sua dinâmica sofreu mudanças radicais: “c’est [...] une ‘nouvelle nature’ qui s’engendre” (ibid. p. 50). Finalmente, a “descoberta” dos sistemas dinâmicos instáveis colocou as ciências em uma encruzilhada (ibid. p. 19): ou elas os negligenciavam e continuavam insistindo em formalismos fixos, em lógicas *a priori*, ou de fato abraçavam o problema e trabalhavam pela redefinição da formalidade de suas linguagens, de modo que fosse possível libertarem-se do paradigma determinista dos casos limite. Tal era o contexto, de abertura e incertezas, no qual se inscreveram estudos como o de Prigogine e Stengers.

Isso posto, meu ponto nesta seção é o de situar a tradição estruturalista (em especial a antropologia estrutural de Lévi-Strauss) dentro desse contexto de metamorfose, pois advogo que ela instaurou uma renovação paradigmática, análoga a essa, nas ciências humanas, tendo mantido mesmo um diálogo estreito com essas transformações científicas. O movimento intelectual estruturalista se torna datado somente se o reduzirmos ao reducionismo, se embarcarmos numa certa ojeriza à abstração que temos podido encontrar em todo o espectro das ciências humanas. Como vimos, foi nas brechas da (filosofia da) matemática modernista do

⁵⁴ Tendo recebido o Prêmio Nobel de Química em 1977, por seus estudos em termodinâmica sobre processos irreversíveis e estruturas dissipativas, Prigogine é mesmo um personagem ativo dessa metamorfose.

fim do século XIX que essas questões foram colocadas, e o próprio estruturalismo desenvolveu seus problemas e se constituiu como campo de estudos transdisciplinar em reação a essas questões, tendo proposto às ciências do espírito um modelo epistemológico poderoso.

Diferentemente do que poderíamos achar (e de fato muitos o acham) a análise estrutural de Lévi-Strauss não consistia em processos de permutação estrutural de unidades inteiras, em uma análise combinatória do parentesco (do mito, do rito, da música, da linguagem articulada, etc.) em que bastava encontrar as leis gerais e estruturas elementares para entendemo-lo. Se já nas obras de seus antecessores Émile Durkheim e Marcel Mauss, tínhamos uma ciência social que dialogava com a “descoberta” da força eletromagnética – uma verdadeira *physis*-afectiva-moral⁵⁵, em que um campo de forças sociais e morais habitava e afetava os pensamentos e corpos humanos – com Lévi-Strauss a antropologia vira seu olhar simultaneamente para os céus e para o universo subatômico, dialogando (direta ou indiretamente) tanto com a cosmologia científica quanto com a mecânica quântica. Suas recorrentes referências à astronomia não eram uma busca por metáforas meramente retóricas, mas sim a expressão da ressonância que havia entre sua antropologia e as teorias científicas de seu tempo. Basta lembrarmos da clássica passagem de *Raça e história* em que o autor propõe uma “teoria da relatividade generalizada” (LÉVI-STRAUSS, 2013a, p. 376), aplicável tanto às ciências físicas como às sociais, em que a noção de *movimento aparente* do vocabulário einsteiniano, se relacionada à de *quantidade de informação* (e/ou *significação*), permitiria o desenvolvimento de uma antropologia de sistemas dinâmicos.

Em sua ciência dos mitos, que nos convida a conhecer a história de um continente (a América pré-colombiana) ao qual teria faltado uma Roma, o problema (da morfodinâmica) do espírito é colocado como uma questão geométrica da “gravitação”, ou melhor, da intensidade do campo interacional onde o tempo todo diferentes *corpus* míticos se aproximam e/ou se afastam, transformando-se uns a partir dos outros. Seus *grupos de transformação* (conceito que vem, via o biólogo D’Arcy Thompson, da geometria dos grupos contínuos de Felix Klein⁵⁶) podem ser vistos como constituindo verdadeiras galáxias, “de modo que um dia talvez seja

⁵⁵ O *Esboço de uma teoria geral da magia* (MAUSS, 2015a), por exemplo, consiste em um ensaio sobre a noção de *força*, em uma verdadeira arqueologia da categoria de causalidade a partir do termo *mana*. O social, segundo Mauss, seria então um campo de forças, expressas pelos nativos através de diversos significantes (*mana*, *kramât*, *deng*, *hasina*, etc.), numa produção constante de valores relativos, ou seja, *diferenças de potencial*, cuja composição pode variar, dando origem ao juízo mágico, ao juízo científico, etc.

⁵⁶ “Una geometría en el sentido de Klein es el estudio de las propiedades de las figuras que se conservan cuando el espacio en su conjunto se somete a ciertas transformaciones, que forman lo que se llama un grupo de transformaciones” (LAUTMAN, 2011 [1937], p. 144).

possível calcular variantes desaparecidas ‘exatamente como se pode inferir, em função das leis astronômicas, a existência de estrelas invisíveis’” (LÉVI-STRAUSS, 2013c, p. 146). Forças de curto alcance, por sua vez, também estariam operando no interior dos objetos da análise estrutural dos mitos, tal como as forças nucleares (forte e fraca) do universo quântico. Os *mitemas*, que segundo Lévi-Strauss, são, em termos de ordem de significação, “as palavras das palavras”, seriam verdadeiros átomos, em cujo interior há uma interação de forças que colocam em jogo a integração e a desintegração de um mito. Em tal interação haveria ainda toda uma dinâmica entre partículas (e anti-partículas) elementares, a saber, as unidades significativas de primeira ordem, aquelas palavras das quais os mitemas são “palavras” – bem como tudo o que está em jogo “dentro delas”, na linguística das línguas naturais humanas. Em suma, “[n]a esteira das ciências físicas, as ciências humanas têm de se convencer de que a realidade de seu objeto de estudo não se encontra inteiramente aquartelada no nível em que o sujeito a percebe” (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 615), de modo que um mito é conectado a um grupo de transformação não na etapa etnográfica do estudo antropológico, mas sim num experimento mental ulterior, numa operação matemática, onde é possível mesmo inferir a existência de variantes ainda não encontradas ou conectadas⁵⁷.

Há, portanto, uma matemática que embasa as *Mitológicas* de Lévi-Strauss, uma matemática de rigor qualitativo, em que interessam menos os seres matemáticos (entidades aritméticas puras, que teriam uma consistência própria) e mais as línguas naturais, as obras musicais e, sobretudo, os mitos. Tal matemática foi vislumbrada e mesmo desejada (com um certo sentimento de urgência) pelo autor, mesmo que não tenha recebido a devida atenção de seus leitores antropólogos.⁵⁸ Como já podemos ver em *Les mathématiques de l’homme*, de 1955:

Si les sciences sociales doivent devenir véritablement des sciences, et, pour parler court, si elles doivent continuer d’exister d’ici vingt ans, il est indispensable qu’une réforme soit opérée de toute urgence. On peut, dès aujourd’hui, être certain que les jeunes spécialistes de sciences sociales devront désormais posséder une solide et moderne formation mathématique, sans quoi ils seront balayés de la scène scientifique. [...] Il ne s’agit pas seulement, ni même surtout, d’emprunter en bloc aux mathématiques des méthodes et des résultats achevés. Les besoins propres aux

⁵⁷ Para ilustrar esse ponto, basta lembrarmos do procedimento que LÉVI-STRAUSS (1986 [1985]) chama de *dedução transcendental*, realizado centenas de vezes por ele ao longo de suas *Mitológicas*. Em *A oleira ciumenta*, por exemplo, que versa sobre a relação mitológica entre a arte cerâmica e o ciúme conjugal, esse procedimento permite o autor a identificar um ciclo de transformações entre um mito Jívaro em que o pássaro engolevento (bacurau), cantor solitário ciumento, encontra-se invertido em mitos dos Ayoré do Chaco e dos Kaxinauí do Alto Juruá, sob a forma da Maria-de-Barro, pássaro sociável que constrói sua casa de argila e é conhecido pela harmonia conjugal. Para análise minuciosa desse procedimento ver *A fórmula canônica do mito* (ALMEIDA, 2008).

⁵⁸ O antropólogo brasileiro Mauro Almeida é certamente um dos leitores mais atentos a esse aspecto da obra de Lévi-Strauss, tendo escrito sobre ele em mais de uma ocasião (ver, como exemplo, ALMEIDA, 1999).

sciences sociales, les caractères originaux de leur objet imposent aux mathématiciens un effort spécial d'adaptation et d'invention. La collaboration ne saurait être à sens unique. [...] En ce sens, il s'agit donc de mathématiques nouvelles à créer (LÉVI-STRAUSS, 1956 [1955], p. 537-538).

Essa matemática qualitativa não foi necessariamente formulada pelo autor, ele a encontra no próprio funcionamento do pensamento selvagem, pois “se os mitos considerados em si parecem narrativas absurdas, uma lógica secreta rege as relações entre todos esses absurdos”, e o objetivo da antropologia estrutural seria entendê-la. Ademais, ao demonstrar a existência de *uma lógica de qualidades sensíveis*, Lévi-Strauss propõe que o próprio pensamento estaria “imerso numa racionalidade que constitui para ele uma espécie de meio externo, antes mesmo de ser interiorizado” (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 662). Visto isso,

[a]quilo que foi chamado de “progresso da consciência” na filosofia e na história responde a esse processo de interiorização de uma racionalidade preexistente, de duas formas: uma imanente ao universo, sem o que o pensamento não conseguiria atingir as coisas e nenhuma ciência seria possível; e, incluído nesse universo, um pensamento objetivo que funciona de maneira autônoma e racional mesmo antes de subjetivar essa racionalidade ambiente e de sujeitá-la para domesticá-la (ibid. p. 662-663).

Encontramos já em *O totemismo hoje* (1962), na passagem em que Lévi-Strauss escreve sobre as semelhanças entre a filosofia de Bergson e o pensamento “totêmico” dos Dakota (LÉVI-STRAUSS, 2008 [1962], p. 541-542), a ideia de que há no pensamento ameríndio uma recusa a escolher, na apreensão global do real, entre contínuo e discreto, “deux perspectives complémentaires, débouchant sur la même vérité” (ibid.). A atividade simbólica, dessa forma, não seria uma decupagem classificatória representacionista do “contínuo do real”, pois a lógica do sensível (do pensamento selvagem) aponta exatamente para a continuidade entre pensamento e mundo. Ademais, a mitologia ameríndia nos apresenta essas características topológicas da *matemática do espírito*, de complementaridade (e não subordinação) entre contínuo e descontínuo, exatamente por se constituir como um “estudo de relações” independentemente do tipo dos códigos e das propriedades dos objetos. O itinerário que o pensamento ameríndio percorre, para colocar e resolver seus problemas, é um intenso processo de *transcodificação* (passando pelos mais diversos códigos: astronômico, sociológico, sexual, etc.) em que o “interior” e o “exterior” de cada uma de suas galáxias e unidades elementares não podem ser vistos como “faces” separadas. Trata-se, por isso mesmo, da atividade (do pensamento) de interiorização dos aspectos daquela racionalidade preexistente no universo, através de processos que operam não por uma tendência centralizadora à *não contradição*⁵⁹ (em

⁵⁹ Vale ainda lembrar que cada narrador conta um mesmo mito a seu modo, sem que com isso a contradição gere incômodo (LÉVI-STRAUSS, 2010 [1964], p. 31), exatamente porque “imperfeição” é o *modus operandi* da lógica transformacionista da mitologia ameríndia.

que pensar é recortar e enumerar), mas aos objetos topológicos curvos e torcidos tais quais a garrafa de Klein, em que se enumera conforme se percorre uma narrativa mítica.⁶⁰

Com efeito, Lévi-Strauss propõe abertamente que o pensamento humano realiza procedimentos inteligíveis de abstração, sendo a própria análise estrutural da mesma natureza de seu “objeto” (um “mito da mitologia” [LÉVI-STRAUSS, 2010 {1964}, p. 31]). No entanto, ao operar pela abstração – que nada mais é do que *pensar o concreto* (e não isolar algo da realidade) – o espírito não se constitui como uma ordem separada do sensível, ou seja, o inteligível não existe como ordem de consistência pura:

A ambição estruturalista de lançar pontes entre o sensível e o inteligível e sua repugnância em relação a qualquer explicação que sacrifique um aspecto em benefício de outro também encontram encorajamento do lado daqueles que, como D’Arcy Wentworth Thompson seguindo Dürer, foram capazes de estabelecer correspondências entre relações inteligíveis e abstratas de um lado e, do outro, as formas vivas [...] Diferenças que se poderia supor de ordem puramente qualitativa correspondem portanto à operação de algumas propriedades matemáticas simples (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 666-667).⁶¹

Desse modo, desde a leitura que Jean Petitot fez do estruturalismo, passando pela de Eduardo Viveiros de Castro e chegando até as de jovens filósofos como Patrice Maniglier e Gildas Salmon, as “estruturas do espírito” de Lévi-Strauss foram diferenciadas permanentemente de qualquer lógica apriorística e estática. Longe de propor uma autonomia e um estriamento absoluto do espírito, o estruturalismo enfatizou a complementaridade entre o contínuo e o descontínuo, entre o qualitativo e o geométrico, entre o liso e o estriado.

Em virtude do que acabo de expor, de acordo com a gramática moral do cognitivismo, Lévi-Strauss seria menos um antropólogo da estrutura e mais um antropólogo da transformação. O que lhe interessava realmente era a porta sempre aberta do espírito humano pela qual a todo momento poderia irromper (e de fato irrompia) a contingência. Nesses termos, seu estruturalismo talvez seja melhor compreendido pelo nome *transformacionalismo estrutural*. Vale lembrar um trecho – destacado em mais de uma ocasião por Eduardo Viveiros de Castro e Patrice Maniglier – em que Lévi-Strauss mesmo no momento em que seu pensamento era aparentemente menos flexível e em que sua busca parecia ser por *estruturas elementares*, mostrou ter deixado sempre aberta a porta para contingência: “As múltiplas regras que proíbem ou prescrevem certos tipos de cônjuges, e a proibição do incesto, que as resume, esclarecem-se

⁶⁰ Nesse trecho faço uma distinção que ressoa com aquela entre geometria nômade e geometria estatal realizadas por DELEUZE e GUATTARI (2017 [1980]).

⁶¹ No próximo capítulo veremos com Patrice Maniglier como a entidade signo é central no estabelecimento dessa ponte entre sensível e inteligível, de modo que o inobservável passa a ser tão real quanto a matéria.

a partir do momento em que se estabelece ser necessário que a sociedade exista. Mas a sociedade teria podido não existir.” (LÉVI-STRAUSS, 2012 [1949], p. 534)⁶². Em outras palavras, talvez nem mesmo as estruturas elementares do parentesco fossem tão estáveis, pois parece que a estrutura do espírito, assim como a órbita da Terra, “si elle est perturbée par un météore, ne reprendra jamais ses valeurs initiales. La trajectoire dynamique est incapable d’oublier ce qui l’a perturbée” (PRIGOGINE e STENGERS, 1986 [1979], p. 11).

Muitos insistiram em identificar em sua obra o persistente peso cultural e teórico dos conceitos da ciência clássica, cujo dialeto newtoniano nos guiaria à redução do funcionamento de todo o universo a um finito grupo de leis e forças físicas; ou então em identificá-la ao formalismo axiomático de um Hilbert. Contudo, Lévi-Strauss está mais próximo do embate entre as geometrias de Felix Klein e Bernhard Riemann – que na Alemanha do início do século XX, face à ciência oficial, serviu de contexto cultural às teorias da relatividade restrita e geral (respectivamente) e à mecânica quântica – do que da “Revolução Científica” dos séculos XVI e XVII, que se engajara na descoberta de leis universais que reduziriam a complexidade do real a equações lineares.⁶³ O interesse de Lévi-Strauss era na evolução termodinâmica do espírito, nos grupos de transformações, nos afastamentos e aproximações diferenciais das culturas, nas equações transformacionalistas não lineares e não na definição reducionista do espírito a um conjunto de leis mecânicas.

As leis universais da natureza humana às quais Lévi-Strauss se referia diziam respeito às regras de sua própria divergência. Nunca se tratou de encontrar uma concepção unificadora da humanidade, mas sim a fórmula de sua diversidade (MANIGLIER, 2002, p. 6). Bernardo Soares (semi-heterônimo de Fernando Pessoa) formulou lindamente, em seus fragmentos de prosa poética, essa ideia que é mesmo a premissa da análise estrutural: “O que nas pronúncias locais é universal é o timbre caseiro das vozes de gente que vive espontânea, a diversidade dos seres juntos, a sucessão multicolor das maneiras, as diferenças dos povos, e a vasta variedade das nações” (SOARES, 1982, p. 145). Se Lévi-Strauss reivindicava um tipo de abstração, e se seu pensamento buscava tanto uma homologia formal com as ciências exatas quanto a

⁶² Viveiros de Castro separa as fases da obra de Claude Lévi-Strauss com critérios um pouco diferentes daqueles de Maniglier que citamos na Introdução. Para Viveiros é “a noção-chave de transformação que foi-se transformando ela própria” (VIVEIROS DE CASTRO, 2008, p. 6) na obra de Lévi-Strauss, de modo que é possível encontrarmos um conceito de estrutura tanto como “combinatória gramatical fechada” quanto como “multiplicidade diferencial aberta”. Viveiros chega mesmo a apontar que essas duas concepções “sempre estiveram presentes na obra de Lévi-Strauss, mas seu peso relativo muda ao longo do tempo” (ibid. p. 12).

⁶³ Mauro Almeida (ALMEIDA, 2010) coloca de maneira muito elucidativa as relações entre a antropologia e a Relatividade einsteiniana, dando destaque ao estruturalismo lévi-straussiano e ao perspectivismo ameríndio de Viveiros de Castro.

constituição de uma lógica (em que não está descartada a noção de forma), tratava-se, antes de mais nada, de *uma lógica de diferenciação*, uma lógica *a posteriori* em que “les lois universelles de l’esprit humain, c’est-à-dire de mise en signification du réel, correspondent-elles aux règles de *transformation* des formes symboliques les unes dans les autres” (MANIGLIER, 2002, p. 6-7). A própria estrutura é vista como um fenômeno de superfície. Como o autor afirma no *Finale* do quarto volume das suas *Mitológicas*:

Menos confusões teriam ocorrido em torno da noção de natureza humana, que insistimos em utilizar, se tivesse sido percebido que não pretendemos designar com isso um empilhamento de estruturas montadas e imutáveis, e sim matrizes, a partir das quais são geradas estruturas que pertencem todas a um mesmo conjunto, sem por isso permanecerem idênticas ao longo da existência individual do nascimento até a idade adulta nem, no que diz respeito às sociedades humanas, em todos os tempos e lugares (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 605).

Em última instância, vale lembrar, se parece que o que está em perpétuo desequilíbrio e transformação são as estruturas do pensamento humano, isso se deve ao caráter inacabado da própria natureza, do próprio universo. Tal como o trecho de Bernardo Soares que abre este capítulo nos faz pensar, com Lévi-Strauss parece mesmo que é a natureza, em suas leis, que está em constante transformação, pois desde a sua criação há milhões de anos, o universo (e os humanos) estão em “permanente construção” (ibid. p. 664). Se na primeira fase de sua obra o problema parecia ser o da passagem da natureza à cultura⁶⁴, em sua ciência dos mitos realiza-se *uma abstração do sujeito a partir da reintegração da cultura na natureza*. Citando uma passagem de Blaise Pascal como epígrafe da primeira parte (*L’Inné et L’Acquis*) de *Le Regard Eloigné* – em que nos deparamos com um daqueles sofisticados paradoxos que caracterizam o pensador do século XVII –, Lévi-Strauss aponta para essa ideia de maneira deveras instigante: “La coutume est une seconde nature qui détruit la première. Mais qu’est-ce que nature, pourquoi la coutume n’est-elle pas naturelle? J’ai grand peur que cette nature ne soit elle-même qu’une première coutume, comme la coutume est une seconde nature.” (PASCAL apud LÉVI-STRAUSS, 1983, p. 19).

Diante disso, peço licença mais uma vez ao leitor para uma breve incursão extra-antropológica. Como justificativa aponto que, com Lévi-Strauss, deparamo-nos com aquela que é a questão chave da cosmologia contemporânea: o inacabamento do Universo. Esse aparente

⁶⁴ A história da antropologia social/cultural da segunda metade do século XX parece ter sido a de uma disciplina que acreditou, corretamente, que a passagem da natureza à cultura não deveria ser mais seu objeto. Essa crença, no entanto, parece ter sido motivada mais pela ideia de que “a passagem já foi feita, estudemos então a cultura” do que por uma real preocupação com o tratamento da antinomia natureza/cultura. Somente com a antropologia dos modernos de Bruno Latour e com um grupo de etnólogos que levaram a sério os pensamentos extra-modernos (Roy Wagner, Marilyn Strathern, Viveiros de Castro, etc.) é que tivemos um tratamento dessa questão digno da sua complexidade.

desvio de percurso nos permitirá dar o exemplo de uma ciência física (a cosmologia científica) que se desenvolveu em meio ao contexto da *nova aliança*, e que postulou um modelo de explicação do Universo que ressoa não só com a antropologia estrutural, como também com os desdobramentos mais recentes da antropologia pós-estruturalista. As teorias cosmológicas contemporâneas pensam a ordenação do Universo não através de uma ordem fixa e independente, mas de “uma interpenetração de informações local-global” que produz “formas consistentes e duráveis, capaz de manter a existência desse universo por um tempo significativo, permitindo a produção de uma história” (NOVELLO, 2018, p. 116).⁶⁵

Resumindo rapidamente, hoje, na física, podemos dizer que existem quatro forças fundamentais no universo, e que a interação proporcionada por cada uma delas tem uma constante própria. Em primeiro e segundo lugares, temos duas forças de longo alcance: a força gravitacional, cuja constante é a de Newton (G); e a força eletromagnética, em que a constante é a própria carga do elétron. Em terceiro e quarto lugares – agora adentrando as forças nucleares de curto alcance – temos a constante de Fermi como condicionando as interações fortes e fracas de decaimento das partículas. Paul Dirac (1902-1984), um dos físicos mais imaginativos do século XX, sugeriu que “algumas dessas constantes, talvez mais de uma delas, poderiam variar com o tempo cósmico” (ibid). Ou seja, a natureza, na constituição de suas próprias leis fundamentais, ainda estaria em formação, e isso se deveria ao fato de que a forma da lei física se modifica como efeito da intensidade dos campos gravitacionais. Algumas alterações seriam suaves, outras, por sua vez, tornariam mesmo a lei irreconhecível (ibid. p. 49). Dirac, desse modo, foi pioneiro no exame da dependência das leis da física para com a evolução do universo, e abriu caminho para questões que extrapolaram o domínio das ciências físicas (NOVELLO, 2018, p. 46-47).

Em 1957, seguindo as ideias de Dirac, os físicos chineses Tsung-Dao Lee e Chen Ning Yang ganharam o Prêmio Nobel ao proporem que havia uma dependência temporal da força de desintegração da matéria – força de desintegração de Fermi – que explicaria a taxa de decaimento do nêutron (partícula que, como se sabe, é super instável). Essa interação fraca de curto alcance, diferente das demais, violaria o que na física se chama de “Princípio da

⁶⁵ Essa passagem ilustra bem como a cosmologia nos permite ver de maneira bastante empírica uma “evolução criadora” em que *as estruturas são o que lançam o Universo na história*. Longe de fundar uma dimensão puramente sincrônica, essas “formas duráveis” é que proporcionam a própria historicidade, “não há de um lado o abstrato e, do outro, o concreto. Forma e conteúdo são de mesma natureza, passíveis da mesma análise. O conteúdo tira sua realidade de sua estrutura, e o que é chamado de forma é a ‘estruturação’ das estruturas locais de que consiste o conteúdo” (LÉVI-STRAUSS, 2013c, p. 151). Esse ponto, disse Lévi-Strauss, “resume toda a diferença entre formalismo e estruturalismo” (ibid.).

conservação da paridade”, a saber, o princípio que afirma que as leis físicas se expressam de maneira idêntica mesmo se houver uma inversão do tempo (de t para $-t$) e/ou uma inversão da carga elétrica (de q para $-q$). Essa discussão nos levaria a inúmeros detalhes técnicos que não só não cabem neste trabalho como eu sequer teria conhecimento suficiente para tratá-los em toda a sua complexidade. Contudo, o que eu gostaria de destacar é que a partir dessa discussão somos lançados, agora por outros meios, à questão do *caráter transformacionalista da natureza*. Com esses cientistas se trata do inacabamento da própria constituição dos elementos químicos e da própria existência da matéria, pois tal como a sociedade, a matéria teria podido não existir. Essa possibilidade decorre, os físicos explicam, do fato de que “qualquer partícula elementar possui sua inversa: para o próton o antipróton, para o elétron, o antieletron, e assim para todos os corpos conhecidos” (NOVELLO, 2018, p. 55-56) e de que as “propriedades da matéria e sua antimatéria são opostas de tal forma que, em contato, se aniquilam gerando radiação, luz, fótons” (ibid p. 56).

Como nos explica o físico brasileiro Mario Novello,

[o]s corpos materiais, formados de átomos, se organizam a partir de coleções específicas de prótons, nêutrons e elétrons. Prótons e nêutrons são membros de uma mesma família: os bárions. Elétrons e neutrinos são membros de outra família: os léptons. A microfísica informa que essas famílias só interagem preservando o número de cada membro. Assim, por exemplo, o nêutron é uma partícula instável e se desintegra gerando próton, elétron e antineutrino. Antes da desintegração, havia um nêutron, ou seja, um bárion e nenhum lépton. Depois da desintegração, existe um bárion (o próton) e nenhum lépton, pois o número leptônico do elétron e do antineutrino (mais um e menos um, respectivamente) se cancelam (NOVELLO, 2018, p. 55).

Há consenso na física, por conta de inúmeras experiências laboratoriais, acerca dessa lei que diz que o número de bárions é preservado em todos os processos físicos. No entanto, se essa lei é correta, e o número bariônico é preservado, bem como o equilíbrio na quantidade de matéria e antimatéria, por que no universo aquela existe em maior quantidade do que essa? Por que o universo existe deste modo? Andrei Sakharov, físico nuclear da antiga União Soviética, nos deu algumas ideias fantásticas sobre essas perguntas, ideias estas, como poderemos perceber, de natureza muito semelhante àquelas que tenho proposto (via Lévi-Strauss) para entender o funcionamento do espírito.

Para explicar o desbalanceamento entre matéria e antimatéria e, logo, para explicar a nossa existência de um ponto de vista físico, Sakharov percebeu que teria sido preciso, em algum momento da evolução do universo, a violação da lei de conservação do número bariônico. Como se sabe, a física do século XX foi marcada, por um lado, pelos grandes avanços no estudo da matéria em seu nível elementar (ou seja, no microcosmo dos átomos e de suas

partículas elementares) e, por outro, pelos estudos macrocósmicos do Universo (rompendo, assim, “por baixo” e “por cima” o paradigma newtoniano)⁶⁶. A explicação de Sakharov dependeu, no entanto, que esses dois mundos entendidos até então como independentes – o universo em sua grandiosidade e o mundo da microfísica – passassem a ser entendidos de maneira conjunta. O problema da relação entre as leis (e evolução) físicas do universo e os corpos materiais que o compõem dependia, portanto, da solidariedade matemática entre processos globais e processos locais. Essa configuração híbrida fora apresentada por outro físico soviético, Moisey Markov, que dera um curso chamado *Cosmology and elementary particles* no ano de 1971 e cuja fórmula de junção de duas geometrias⁶⁷ (ibid. p. 57) – em que passa a ser possível uma solução de ponto justaposta a uma outra universal (e vice-versa) – é utilizada por Sakharov no problema do desbalanceamento de matéria e antimatéria.

Esse modelo envolve, mais uma vez, vários fatores técnicos, mas, basicamente, Markov propôs a possibilidade de terem existido partículas extremamente pesadas, chamadas por ele de *friedmons*, que em uma fase anterior de contração do universo teriam provocado “um desequilíbrio termodinâmico e um excesso de antiquarks; posteriormente, ao passar por um *bouncing*⁶⁸ singular, eles decairiam, produzindo um excesso de quarks⁶⁹ na fase de expansão atual do universo” (ibid. 59). Em outras palavras, um excesso de antimatéria teria se transformado em um excesso de matéria, o que acabou por colocar em xeque tanto a estabilidade das leis da natureza, quanto a origem singular do universo (já que tal processo

⁶⁶ A título de curiosidade, atualmente, na computação digital, estamos chegando a um momento análogo. Algumas questões de ordem microcósmica nos levarão, inevitavelmente, a questões macrocósmicas: depois de quase um século de uma computação digital ancorada em circuitos eletrônicos, estamos vivendo os primeiros passos de uma transição para a computação quântica. Parece mesmo que seremos colocados diante de perguntas sobre a dimensão quântica do funcionamento da mente, questões essas já colocadas pela antropologia especulativa da ficção científica em mais de uma oportunidade: com Cixin Liu, no segundo volume da sua trilogia *O problema dos três corpos*, ou mesmo, quem sabe, era o que tinha em mente Isaac Asimov, quando escreveu sobre a tecnologia mental dos psico-historiadores de sua Segunda Fundação. A computação quântica promete tornar obsoleta, de uma vez por todas, a recursividade da máquina finitista de Turing. Alguns cientistas acreditam que o próximo grande salto na IA vem com a computação quântica, pois ao contrário do computação “clássica”, em que os bits manipulados podem ser 0 ou 1, os *qubits* dos computadores quânticos podem ser os dois ao mesmo tempo. Com tudo isso, o emaranhado transdisciplinar do problema do espírito será ainda mais complexo e radical. Urge que as ciências humanas lidem com as ciências computacionais (e inteligências artificiais).

⁶⁷ Na antropologia, quem realizou uma perspectiva multiescalar de fusão de geometrias análoga a essa é a autora Marilyn Strathern, cuja obra, infelizmente, não poderá ser trabalhada nesta dissertação. Eduardo Viveiros de Castro, ao propor, por exemplo, que nas terras baixas da América do Sul, a construção da pessoa é coextensiva à construção da [de um fundo de] socialidade [virtual] (VIVEIROS DE CASTRO, 2014b), também aponta para um efeito de retorno do cosmos sobre os processos locais. Para uma análise de relações de dependência entre global e local tanto na física quanto na antropologia, ver a interessante pesquisa de Maria Borba (em construção).

⁶⁸ Em modelos não singulares da expansão do universo, “*bouncing*” é um momento de contração da energia do universo.

⁶⁹ “Os *quarks* são os tijolos com os quais são construídas partículas elementares, como, por exemplo, prótons e nêutrons” (NOVELLO, 2018, p. 59).

depende da ideia de que o universo tenha passado por uma fase colapsante anterior). Essa descoberta, feita pelos cosmólogos relativistas, sobre a dependência cósmica das leis físicas e sobre a variação do Universo em sua natureza mais ínfima e constitutiva, é, nas palavras de Mario Novello “um ataque frontal à paz do pensamento único antropocêntrico que controla tradicionalmente a construção e manutenção do ordenamento científico” (ibid. 48), cuja extrapolação vem orientando epistemologicamente (e, por isso mesmo, politicamente) os demais saberes. À sua maneira, portanto, a cosmologia é uma prática científica de desantropocentrização e de planarização de estruturas.

Para concluir esta já extensa seção, gostaria de chamar atenção para a análise matemática de Albert Lautman, citada aqui anteriormente, e que esteve como plano de fundo tanto do modelo de Novello quanto de algumas ideias deste capítulo⁷⁰. A matemática lautmaniana “nos ensina, ao ser empregada de modo consistente à física, é que podemos afirmar que as leis da microfísica, bem como as do universo descritas na cosmologia, não são estruturas independentes” (NOVELLO, 2018, p. 116), elas estão em interação e condicionam a transformação umas das outras. Portanto, na cosmologia, assim como na antissociologia das multiplicidades de Viveiros de Castro,

o real surge como multiplicidade dinâmica imanente em estado de variação contínua, como um metassistema longe do equilíbrio, antes que como manifestação combinatória ou implementação gramatical de princípios ou regras transcendentais, e como relação diferenciante, isto é, como síntese disjuntiva de heterogêneos, antes que como conjunção dialética (“horizontal”) ou totalização hierárquica (“vertical”) de contrários (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 111).

Esse real-sempre-em-construção encharcado de relacionalidade (e, por isso, de historicidade), de fato, parece virar do avesso os processos modernos usuais de abstração e generalização, não só das leis físicas, mas também das “leis do pensamento”. No entanto, por mais que nos sintamos ainda mais limitados e que de fato pareça que várias portas tenham sido simultaneamente fechadas, acredito que os ventos de tal renovação paradigmática também nos deixam escancaradas algumas janelas. Com a reintegração da cultura na natureza e da forma no conteúdo, movimento que assustou toda uma geração de antropólogos sociais, a antropologia (pós-)estruturalista cunhou um modelo epistemológico poderoso que, na verdade, promoveu o colapso da própria distinção entre epistemologia (linguagem) e ontologia (mundo) (VIVEIROS DE CASTRO, 2015, p. 111). Vemos surgir, realmente, uma planaridade ontológica “dentro da qual o conhecer não é mais um modo de *representar* o desconhecido, mas de *interagir* com ele,

⁷⁰ Lautman, vale destacar, é o matemático referencial tanto da cosmologia de Novello quanto da esquizofilosofia de Deleuze e Guattari.

isto é, um modo de criar antes que um modo de contemplar, de refletir ou de comunicar” (ibid.). Já em Lévi-Strauss encontramos um “‘prodigioso esforço’ para pensar o pensamento como uma atividade outra que a de reconhecer, classificar e julgar, e para determinar o que há de pensar como singularidade intensiva antes que como substância ou sujeito” (ibid. p. 115-116), e, com isso, o homem ocidental sofre (mais) uma ferida narcísica ao ver suas ciências impelidas à ideia de que “o pensamento e o mundo que o engloba e que ele engloba são duas manifestações correlatas da mesma realidade” (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 654).

2.4. O teorema antropológico da completude

Nos últimos quatrocentos anos, a formação do status da ciência esteve vinculado, na maior parte do tempo, àquilo que podia ser experimentado na Terra ou em seus arredores imediatos. Com as cada vez mais sofisticadas tecnologias de observação espacial e também com o advento das experiências de pensamento, tivemos alguma transformação nesse sentido. Nas ciências do espírito não foi diferente. A existência de seres extraterrestres inteligentes (ou mesmo vivos) ainda não foi descoberta. No entanto, algumas ciências vêm tentando encontrar inteligências alienígenas na terra, voltando seus olhos, por exemplo, não em direção ao céu, mas ao fundo dos oceanos. É o caso do filósofo da biologia Peter Godfrey-Smith, autor de *Other minds: the octopus, the sea and the deep origins of consciousness*. A busca pela constituição de uma antropologia das inteligências artificiais, através de uma teoria cultural da máquina, também busca algo semelhante. Trata-se aqui do estudo das variações e transformações do espírito, onde as tecnologias de inteligência artificial fazem a vez de alienígenas.

Mario Novello nos adverte: “a variação cósmica das leis físicas não produz nenhum efeito sensível em nossa vizinhança terrestre”, uma vez que ela “só produz efeitos observáveis quando se trata de fenômenos referentes a longos períodos de tempo cósmico ou em regiões onde o universo se curva intensamente sobre si mesmo” (NOVELLO, 2018, p. 19). Contudo, se por um lado é evidente que a dependência cósmica das leis físicas parece não afetar as ciências terrestres, por outro, não me parece verídico que “[c]onhecer se as leis da física variam ou são eternas não tem nenhum efeito prático sobre o sistema tecnológico” (ibid. p. 33). De fato nossas tecnologias não deixarão de funcionar por conta desse diagnóstico, nem mesmo deixam de ser plausíveis operacionalmente. Não obstante, existem efeitos práticos das ideias da cosmologia sobre as nossas tecnologias, efeitos não da variação das leis em si, mas da desantropocentrização por elas realizada. Com as inteligências artificiais tendo que se haver com a cultura, chama-se atenção para a dependência cósmica, ou melhor, dependência *cultural*

das leis desse pensamento que estamos “tentando” simular. Tal dependência estaria relacionada não à intensidade do campo gravitacional, mas sim à intensidade da *interação e afastamento diferenciais* entre culturas. O que é chamado de “leis universais do espírito” é a estruturação intersubjetiva de processos locais que existem singularmente. Cultura e cognição se confundem, pois a cognição é inseparável da socialidade, como veremos no próximo capítulo.

A quantidade de tempo na qual ocorrem transformações nas leis do pensamento é, obviamente, diferente da das leis físicas. Se as leis físicas demoram, a princípio, milhões de anos para sofrerem alterações nas imediações da Terra, as línguas, por exemplo, sofrem-nas em frações de tempo muito menores. A despeito dos movimentos centrípetos (Estado, bandeira, Gramática, etc.) que tentam a todo custo fazer as línguas convergirem e se estabilizarem, decorrido um certo lapso de tempo, as mesmas configurações e formulações não podem reaparecer, pelo simples fato de que o próprio repertório linguístico está continuamente em mudança. Não há nem meio milhão de anos que o *Homo sapiens* surgiu, e menos ainda que ele se espalhou pela terra e desenvolveu comportamento mais parecido ao que tem hoje.

A questão da inteligência artificial, que hoje talvez seja a mais quente da produção tecnológica, não pode avançar (ética e tecnologicamente) sem que mudemos de atitude em relação à hipótese “natural” da configuração fixa das estruturas que regem o pensamento. Tal mudança de atitude nos induz ao “abandono do antropocentrismo que dominou, desde suas origens, o pensamento científico” (NOVELLO, 2018, p. 63), ao fechamento do ciclo maldito que fundou “um humanismo, corrompido de nascença por ter feito do amor-próprio seu princípio e noção” (LÉVI-STRAUSS, 2013e, p. 53). Nossos objetos digitais, cujo processo de evolução técnica tende a uma (noção de) Natureza fixa (que operava como uma espécie de religião política dos modernos), podem enfim seguir em outras direções. Aceitar que as leis do pensamento sejam eternas e imutáveis, de modo que podemos assim simulá-las, é ter uma visão a-histórica da operação do espírito. As inteligências artificiais são objetos interessantes para a antropologia exatamente por apresentarem simultaneamente uma demanda por formalização e a necessidade de uma práxis. Sendo assim, se o problema da simulação tecnológica da mente passa pela compreensão do fenômeno da inteligência, parece-me inevitável ter que lidar com sua imperfeição, inacabamento e contradição: ela é um fenômeno encharcado de historicidade. Não pretendo com isso fazer um manifesto por uma inteligência artificial “verdadeira”, por uma IA *menor* (no sentido deleuziano do termo), muito menos apontar uma via pela qual elas poderiam finalmente surgir e se tornar *máquinas históricas*. Vale afirmar, contudo, que concebê-las fora do “estado de desequilíbrio de que depende a sobrevivência biológica e

cultural da humanidade” (LÉVI-STRAUSS, 2013a, p. 397) tem efeitos sociológicos, políticos e ecológicos consideráveis.

No já clássico “*Cultura*” e *cultura: conhecimentos tradicionais e direitos intelectuais*, a antropóloga Manuela Carneiro da Cunha faz um comentário muito interessante sobre o aspecto autorreferencial que muitas linguagens (formais ou não) têm. Retomando a percepção de Bertrand Russell sobre a paradoxalidade que emerge do fato de que toda “linguagem que possa falar sobre si mesma é dotada da capacidade de fazer certas afirmações que são simultaneamente falsas e verdadeiras” (CARNEIRO DA CUNHA, 2017 [2009], p. 353), a autora aponta para duas escolhas que podemos fazer em estudos que envolvam o tratamento de linguagens. Ou nos conformamos com o fato de que não é possível dizer tudo sem ser contraditório (a linguagem será incompleta) ou de fato dizemos tudo sem nos preocuparmos com as formulações contraditórias com as quais, inevitavelmente, teremos que lidar. Isso posto, Manuela Carneiro da Cunha afirma que precisamos optar entre completude e coerência, sendo esse, mesmo, “o cerne do teorema de Gödel” (ibid. p. 354)⁷¹.

Segundo Carneiro da Cunha, os antropólogos – diferente de Russell que, “é claro, optou pela coerência” (ibid.) – ao optarem pelo senso comum⁷², escolhem as linguagens completas, “[a]ssim como quase todo mundo, incluindo-se aí os índios no Brasil” (ibid.). Desse modo, a antropologia, ao fazer com que o campo das inteligências artificiais tenha que se haver com a *cultura* (com e sem aspas), aponta para a completude do espírito. Sem deixar de postular uma sistematização da percepção e do pensamento, a antropologia de tradição estruturalista se mostra como uma via original para pensarmos a modelização da mente. Longe de serem invariâncias *coerentes*⁷³, as estruturas são invariâncias *completas*, pois se apresentam sob a mais improvável transformação. Como disse o sociólogo francês Émile Durkheim, em uma passagem oportunamente destacada por Lévi-Strauss: “A própria estrutura está no devir [...] Ela se forma e se recompõe incessantemente; ela é a vida em certo grau de consolidação, e distingui-

⁷¹ Vale lembrar que quando a autora teceu esses comentários ela estava se referindo ao que foi dito por populações indígenas acerca da cultura (a “cultura” com aspas) em um exemplo etnográfico bem delimitado: a disputa de direitos intelectuais relacionados a conhecimentos extra-modernos que extrapolam fronteiras étnicas. No entanto, creio que a extrapolação desse comentário para o nosso tema é muito pertinente.

⁷² Pois o que “lhes interessa é diferente de tudo o que os homens geralmente pensam em fixar na pedra ou no papel” (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1958], p. 52).

⁷³ Em relação a essa opção pela *coerência* da linguagem, vale apontarmos para o *Minimalist Program* de CHOMSKY (2015 [1995]), em que o autor argumenta que as imperfeições das línguas (como por exemplo, a existência de verbos irregulares) são apenas “aparentes”. Tal obsessão pela perfeição alcança seu ápice (e limite) nesse desdobramento da teoria generativa. Autores como Shalom Lappin e David Johnson (LAPPIN e JOHNSON, 1997), também linguistas generativos, o acusam mesmo de desenvolver uma teoria a partir de nenhuma motivação empírica.

la da vida de que ela deriva, ou da vida que ela determina, equivale a dissociar coisas inseparáveis” (DURKHEIM apud LÉVI-STRAUSS, 2013d, p. 27). O erro cometido pela teoria computacional-representacional “é substituir essa continuidade do devir, que é a realidade viva, por uma multiplicidade descontínua de elementos inertes e justapostos” (BERGSON, 2010 [1939], p.157)⁷⁴.

⁷⁴ Obviamente, Henri Bergson se refere aqui não ao generativismo, mas ao associacionismo dos fatos psicológicos de Hume. Essa passagem me parece, no entanto, servir-nos como uma luva.

3. Processando culturas

“Ser medida de todas as coisas” define então o ser humano como paixão, como capaz de vir a ser “afetado por todas as coisas” de um modo que não é o da interação contingente, mas da criação de sentido. Aí onde o enunciado sofista, entendido de um modo relativista, parecia definir um direito estático da opinião, o triunfo do poder da ficção, nós podemos ler uma caracterização da aventura humana que liga verdade e ficção, enraiza as duas na paixão que nos torna capazes tanto de ficção quanto de pôr à prova nossas ficções. (Isabelle Stengers, 1993)

3.1. A engenharia neuromórfica das máquinas

Nos anos 60, o Laboratório de Inteligência Artificial do MIT (o MIT AI Lab) desenvolveu, sob direção do cientista cognitivo e computacional Marvin Minsky, um projeto chamado *Blocks World*. O objetivo desse projeto era criar um robô que pudesse realizar uma tarefa a princípio simples, um *toy problem* que crianças resolvem com certa facilidade: empilhar blocos de brinquedo de acordo com suas cores. Esses cientistas do MIT estavam empenhados em escrever um programa que pudesse ler comandos do tipo “Pegue o bloco amarelo e coloque-o em cima do bloco vermelho”, de modo que fosse possível instruir, passo a passo, um robô a realizar tal tarefa (SEJNOWSKI, 2018, p. 27). A principal abordagem que eles tinham em mente era simples e óbvia: fazer com que um programa percebesse nos pixels de uma imagem a correspondência com o *template* de um objeto fornecido de antemão (um bloco de determinada cor) e, assim, identificasse qual seria o alvo de sua ação. As tentativas do grupo de Minsky a partir dessa abordagem acabaram, no entanto, fracassando, e esse problema, por incrível que pareça, permaneceu irresolvido até recentemente. Ao tentarem simplificar o problema da *computer vision* (visão computacional), o grupo do AI Lab acabou descobrindo que ele era, na verdade, um dos mais complexos das ciências computacionais. Perceberam que o fato de objetos terem formas, tamanhos e pesos diversos, de seus traços e ângulos não serem sempre retos, e de estarem sempre sujeitos à variação na iluminação ambiente, tornava o projeto de reconhecimento visual por computadores algo consideravelmente complicado (ibid.).

Paradoxalmente, as tecnologias de inteligência artificial hegemônicas no século passado (aquelas baseadas na arquitetura de John von Neumann) permitem que computadores resolvam teoremas matemáticos complexos – por mais que pensar logicamente tenha sido um desenvolvimento tardio na “evolução das espécies” –, mas não que reconheçam um simples objeto – coisa que até uma mosca, com seu minúsculo porém sofisticado cérebro, é capaz de fazer quando procura por comida. O ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) de von Neumann, que nos anos 40 calculou os modelos da primeira geração de bombas atômicas

termonucleares, vinte anos depois, não serviu sequer como modelo para um simples empilhamento de blocos de brinquedo. Como veremos nesta seção, para resolver o problema da *computer vision*, o fenômeno da inteligência teve que ser pensado mais em seu vínculo com a *vida* e menos no com a *razão*. Foi seguindo este caminho que um outro modelo computacional, pertencente a outra ramificação do campo das inteligências artificiais, se desenvolveu: o modelo das *redes neurais artificiais* (RNA's).

No capítulo anterior fiz um breve panorama histórico de algumas das ideias matemáticas da virada do século XIX para o XX, retrazando o caminho de desenvolvimento da *teoria maquinal da computabilidade* de Alan Turing, chegando à virada cognitiva (com destaque para a gramática generativa de Noam Chomsky) e a sua *teoria computacional-representacional da mente*.⁷⁵ Vimos que o generativismo popularizou nas ciências da linguagem o modelo computacional-representacional, contribuindo para a consolidação de sua hegemonia, e que o fez ancorado numa concepção internalista e racionalista das faculdades do conhecimento humano. Desse modo, ao reconstruir esses processos de transformação científica pretendi identificar as ideias e elementos que proporcionaram, simultaneamente, o rompimento com o paradigma analógico e a subsequente digitalização do mundo, destacando que, a partir desta, corroborou-se uma concepção do *pensamento como algoritmo*. Tentando apreender as implicações e pressupostos antropológicos presentes nesses acontecimentos, busquei, em seguida, relacionar a antropologia estrutural a esse debate matemático-cognitivo, destacando sua abordagem original do problema do espírito, em que, através da prática semiótica da mitologia ameríndia (bem como a da música, como vimos no Capítulo 1) foi formulada uma perspectiva sistêmica do pensamento, onde o mito serve não para explicar a racionalidade do pensamento, mas para explicar as relações dinâmicas de continuidade e descontinuidade entre pensamento e mundo. Por fim, coloquei como objetivo desta antropologia das inteligências artificiais a realização de uma experiência de pensamento, à qual dei o nome de *teoria cultural da máquina*.

Isso posto, neste capítulo proponho que demos prosseguimento a esse experimento. Tal como fizemos em relação ao modelo computacional-representacional, parece-me essencial que olhemos para os recentes desdobramentos da IA à luz, também, da antropologia. Nesta seção, retomarei a história da computação digital, pois acredito ser preciso apresentar com mais

⁷⁵ Tive como principal objetivo assinalar que as inteligências artificiais – assim como toda a computação digital e várias das discussões das ciências cognitivas – tiveram como contexto estimulante a elaboração de uma lógica formal aplicável.

detalhes (mesmo que brevemente), as críticas tecnológicas que o modelo computacional-representacional recebeu e vem recebendo – em especial as dos modelos que venho chamando pelo nome geral de *conexionistas*. Seguindo o diagnóstico de Patrice Maniglier, veremos como essas críticas redescobrem “a sometimes conscious, but often unconscious rediscovery of Structuralism, the scientific paradigm which held back the adoption of generative grammar in the human sciences” (MANIGLIER, 2011, p. 151). É preciso ressaltar, no entanto, que dentro do próprio connexionismo há uma enorme diversidade de cientistas, tecnologias e problemas. Tentarei dar ao leitor apenas uma noção dessa diversidade – dando ênfase, em um primeiro momento, ao que podemos chamar de *teoria neurobiológica da inteligência* – visto que uma apresentação extensa excederia os limites deste trabalho. Na segunda seção, a partir de um tratamento antropológico do problema da imitação, pretendo realizar uma crítica radical à materialização absoluta das operações da mente (“operações da alma”, se recorrermos a seu nome antigo) que está por trás de praticamente todas as tentativas de simular a mente. Ao pensar o problema do espírito a partir de suas raízes, a tradição estruturalista nos permite lidar com *a realidade imaterial da mente*, e assim nos fornecer uma *teoria cultural da percepção* que parece colocar fim ao humanismo da exclusão que vem respaldando o problema da inteligência artificial. Na terceira e última seção, trago para a discussão o trabalho de um autor que esteve presente de maneira transversal nesta dissertação, mas que merece um olhar mais direcionado: o filósofo francês Patrice Maniglier. A partir dele apresentarei brevemente como o problema da simulação da cultura vêm surgindo em alguns ramos da IA, e, recorrendo a sua releitura da obra de Ferdinand de Saussure, buscarei mostrar que o estruturalismo pode ser pensado (não como método nem como doutrina, mas) como *campo problemático* em que o problema da inteligência artificial pode receber um tratamento deveras estimulante.

Se voltarmos aos anos 50, década de consolidação da computação digital e do nascimento da inteligência artificial, encontraremos uma concorrente bastante modesta e de muito menos destaque do que a então hegemônica máquina lógica de Turing e von Neumann. Se a abordagem desta era baseada, como vimos, na experimentação tecnológica da fusão entre a dedução lógica e a álgebra (que deu origem aos algoritmos, programas de computador e linguagens de programação tal como os conhecemos), a abordagem daquela consistia num processo adaptativo de aprendizado, em que a estrutura dos algoritmos se transforma a partir de um tratamento direto dos *dados*. A concepção do que é inteligência para os cientistas que nela apostavam dizia respeito menos à recursividade lógica e mais à biologia do cérebro. Indo além da ideia clássica de algoritmo, o que lhes interessava era o desenvolvimento de uma classe

de meta-algoritmos (que alguns chamam de *learning algorithms*), capazes, eles sim, de fornecer, de acordo com os dados colocados no *input*, os algoritmos que resolvessem um determinado problema. Essa via alternativa da inteligência artificial permaneceu, no entanto, “adormecida” por cerca de 30 anos, e o motivo para isso foi bastante simples: duas décadas atrás, um dispositivo eletrônico qualquer cuja memória ultrapassasse a fronteira dos kilo e megabytes parecia vir de um conto de ficção científica. Para nós usuários civis e comuns, um simples mp3 player com memória de 128 kilobytes era, ainda nos primeiros anos deste terceiro milênio, um produto sofisticado e caro. Foi somente com avanço e barateamento das tecnologias de armazenamento de dados, portanto, que a hegemonia da máquina lógica pôde sofrer críticas e ofensivas mais constantes e consistentes, de modo que, hoje, enquanto escrevo estas palavras, a computação digital vive o que o cientista cognitivo e computacional Terrence Sejnowski chama de *The Deep Learning Revolution* (2018).

Sejnowski foi um dos pioneiros nos estudos sobre redes neurais e um dos fundadores, em 1994, do Mind/Brain Institute da John Hopkins University, o primeiro deste tipo no mundo. Ainda na década de 80 ele era um dos cientistas que tentavam, apesar da resistência (científica, política e mercadológica) imposta pela hegemonia do modelo computacional-representacional⁷⁶, dar os primeiros passos no desenvolvimento de tecnologias neuromórficas.⁷⁷ Segundo os defensores das redes neurais, a lógica não podia ser vista como a única via computacional eficiente na resolução de problemas, ainda mais se fosse considerado o fato de que na máquina lógica a resolução de cada problema exigia um programa diferente e que quanto maior o problema, maior seria o programa (SEJNOWSKI, 2018, p. 2). Os estudos sobre a engenharia biológica do cérebro, em seus bilhões de neurônios e ainda mais numerosas conexões sinápticas, começaram a deixar claro que os mecanismos que nos permitem aprender algo não possuem estruturas generativas fixas, mas redes que se transformam por suas

⁷⁶ Em *The Deep Learning Revolution* Sejnowski aponta mesmo para a publicação do *The Case against B. F. Skinner* de Chomsky, “an essay that steered a generation of cognitive scientists away from learning” (SEJNOWSKI, 2018, p. 169).

⁷⁷ Menciono os nomes de Christoph von der Malsburg, Kunihiko Fukushima, Teuvo Kohonen e Geoffrey Hinton, para citar mais alguns nomes dos cientistas que, na época, se detinham sobre as mesmas ideias. Apesar de pertencer à geração seguinte, de alunos dos pesquisadores acima citados, Yann Le Cun também é um nome que merece destaque. Tendo defendido uma tese de doutorado sobre redes neurais em 1987, sob orientação de Hinton, ele é responsável por algumas das IA’s com as quais nós da população civil mais estamos em contato: Le Cun é, desde 2013, criador e diretor do laboratório FAIR (*Facebook Artificial Intelligence Research*) em Paris, um dos principais centros de pesquisa em IA no mundo. Não à toa o Instagram (que também pertence ao conglomerado do Facebook), desde então, decolou. Essa rede social, que talvez seja o maior banco de dados de imagens da história da humanidade – atualmente são feitos cerca de 995 *uploads* por segundo, contabilizando mais de 50 bilhões de imagens desde sua criação em 2010 –, é uma mina de ouro para o treinamento de redes neurais. Os avanços feitos por Hinton, LeCun e mais um de seus colegas, Yoshua Bengio, foram decisivos para o sucesso do *deep learning*, tendo sido, os três, reconhecidos com o *Turing Award* da *Association for Computing Machinery* no ano de 2019.

conexões. Em suma, “our brains aren’t filled with logic or rules” (ibid., p. 37) e nem o pensamento lógico de um humano adulto “civilizado”, nem a gramática generativa das línguas naturais humanas, são suficientes como modelo inspirador para as inteligências artificiais.

Munidos de uma noção bastante controversa de *Natureza*, esses neurocientistas das máquinas afirmam poder desenvolver agentes artificiais *verdadeiramente* inteligentes, pois estariam aprendendo a resolver o problema da inteligência diretamente com quem já o resolveu: “The only existence proof that any of the hard problems in artificial intelligence can be solved is the fact that, through evolution, *nature* has already solved them” (ibid., grifo meu)⁷⁸. O *deep learning*, termo pelo qual as redes neurais são mais conhecidas hoje (uma vez que as redes que conectam as unidades neurais nos modelos mais sofisticados são *profundas*)⁷⁹, “learn from data the way that babies learn from the world around them, starting with fresh eyes and gradually acquiring the skills needed to navigate novel environments” (ibid., p. 3). Aproveitando-se do crescente desempenho da atual geração de computadores⁸⁰, bem como da incessante e gigantesca proliferação de dados (o muito falado *Big Data*)⁸¹, as redes neurais ganham cada vez mais impulso dentro das ciências computacionais, passando mesmo a moldar o mercado da computação (através, por exemplo, da produção de chips neuromórficos [MCCARTY, 2019, p. 152], mais uma das transições tecnológicas que estamos vivendo), e, indo muito além disso, redefinindo mesmo a configuração da soberania política do século XXI.⁸²

⁷⁸ A escolha pela sintetização de circuitos neurais análogos aos do cérebro se deve, portanto, ao fato de que a natureza ela própria “uses general-purpose learning to solve specialized problems” (SEJNOWSKI, 2018, p. 37). As formulações nesses termos são abundantes no livro de Sejnowski.

⁷⁹ Se hoje são chamadas de *deep learning* é porque as primeiras redes neurais tinham a aparência do que hoje os cientistas chamam de *shallow networks*. Por exemplo, um ancestral imediato das redes neurais, o *perceptron*, era uma espécie de rede neural de um neurônio só, que tinha um pequeno conjunto de conexões internas que ligavam o input ao output. Esse dispositivo criado pelo psicólogo e neurobiólogo Frank Rosenblatt ainda é muito utilizado, no entanto, atualmente é possível conectá-los em redes de milhões de unidades neurais e bilhões de conexões (SEJNOWSKI, 2018, p. 27).

⁸⁰ Não me refiro aos computadores pessoais que a maioria da população mundial tem, que possuem processadores de quatro núcleos e que não são suficientes para suportar o processamento dos *learning algorithms*. Uma saída para aqueles que se interessam por entender o funcionamento dessas tecnologias, mas não têm condições ou acesso ao *computing power* necessário, é usar plataformas colaborativas como o *Google Colaboratory*, com todas as implicações que há em usar o processamento de um computador de terceiros.

⁸¹ “What made deep learning take off was big data. Not too long ago, a terabyte of data took up an entire rack of computers; it is now possible to store a terabyte (trillion bytes) of data on a single memory stick. Internet companies have data centers that store many petabytes, each a thousand terabytes (quadrillion or 10^{15} bytes). The amount of data in the world has doubled every three years since the 1980s. Thousands of petabytes of data are added every day to the Internet, whose total capacity has reached a zettabyte, which is a million petabytes (sextillion or 10^{21} bytes).” (SEJNOWSKI, 2018, p. 164)

⁸² Chegaremos, mais adiante, ao momento em que a antropologia das inteligências artificiais trata do político. Contudo, vale destacar aqui que a questão da soberania política se relaciona diretamente a quem detém e armazena a maior quantidade de dados sobre as pessoas. Por mais que a situação não se restrinja ao Facebook, a passagem de Sejnowski serve como boa ilustração: “In machine learning, whoever has the most data wins, and Facebook has

Com a reconstrução feita no capítulo anterior e com o sobrevôo pelos desenvolvimentos recentes da IA que estamos acompanhando neste capítulo, creio ser possível definir com certa segurança o termo *inteligência artificial*, objeto desta dissertação e que talvez ainda esteja um pouco vago. O que mobiliza o campo da IA ainda permanece mais ou menos a mesma coisa: estudar, construir e/ou treinar “agentes inteligentes artificiais”, entendidos como dispositivos que recebem e processam informações de seu ambiente (*inputs*) e tomam, a partir disso, decisões adaptativas e/ou ativas com o fim de maximizar sua chance de realizar de forma bem sucedida (com “sucesso”) certos objetivos ou tarefas (*outputs*). Encontram-se reunidos sob o nome “inteligência artificial”, portanto, tanto as arquiteturas clássicas como também toda essa nova classe de meta-algoritmos, de onde vemos (res)surgir novos (e também antigos) métodos estatísticos que encontram um solo fértil nessas técnicas de aprendizagem automática (*machine learning*), para processar os oceanos de dados do Big Data.

As realizações das redes neurais vêm surpreendendo os leigos que lêem sobre elas na internet ou nos jornais, contudo, os próprios cientistas que as desenvolvem têm tido suas expectativas superadas. O *deep learning* tem ido muito além do que se pensava ser possível para as máquinas computacionais do início deste século. Desde a vitória do *Deep Blue* (supercomputador da IBM) sobre o então campeão mundial de xadrez Garry Kasparov, em 1997, alguns dos brasões distintivos do humano vêm sendo “ameaçados” por aquilo que muitos apontam como sendo capacidades “sobrehumanas” da nova geração de inteligências artificiais. Que elas possam derrotar os principais jogadores desse jogo centenário, símbolo da inteligência e da intelectualidade, impressiona. No entanto, essas tecnologias têm ido além: nos últimos anos elas vêm derrotando, também, os melhores jogadores do milenar jogo asiático go – como o sul-coreano Lee Sedol e o chinês Ke Jie, verdadeiros superstars em seus respectivos países. A diferença de complexidade entre o xadrez e o go não está somente na diferença de seus tabuleiros (sendo o de xadrez 8x8 e o de go 19x19), e ela nos servirá como ilustração do progresso recente da IA.

No platô de número 12 (*Tratado de nomadologia: a máquina de guerra*) dos seus *Mil Platôs*, Deleuze e Guattari usam a distinção entre esses dois jogos para justificarem a exterioridade da máquina de guerra em relação ao aparelho de Estado, proposição que ressoa diretamente com a distinção entre as multiplicidades intensiva e extensiva que trabalhei no

more data about more people’s likes, friends, and photos than anyone else. With all these data, Facebook could create a theory of our minds and use it to predict our preferences and political leanings.” (SEJNOWSKI, 2018, p. 166)

capítulo anterior. As relações existentes entre as peças de cada um dos jogos são muito diferentes e demandam tipos muito distintos de raciocínio. As peças do xadrez, de um lado, “são codificadas, têm uma natureza interior ou propriedades intrínsecas, de onde decorrem seus movimentos, suas posições, seus afrontamentos [...] entretêm relações biunívocas entre si e com as do adversário: suas funções são estruturais” (DELEUZE e GUATTARI, 2017b [1980], p. 14). Já “os peões do go, ao contrário, são grãos, pastilhas, simples unidades aritméticas, cuja única função é anônima, coletiva ou de terceira pessoa”, e cada um deles “tem apenas um meio de exterioridade, ou relações extrínsecas com nebulosas, constelações, segundo as quais desempenha funções de inserção ou de situação, como margear, cercar, arrebentar” (ibid.).⁸³ Isso posto, se os dois jogos buscam a simulação de uma guerra, não é o mesmo regime de guerra que está em jogo: “O xadrez é efetivamente uma guerra, porém uma guerra institucionalizada, regrada, codificada, com um fronte, uma retaguarda, batalhas. O próprio do go, ao contrário, é uma guerra sem linha de combate, sem afrontamento e retaguarda, no limite sem batalha, pura estratégia” (ibid.). Em suma, não se trata, em absoluto, da mesma matemática, do mesmo pensamento, do mesmo espaço:

no caso do xadrez, trata-se de distribuir-se num espaço fechado, portanto, de ir de um ponto a outro, ocupar o máximo de casas com um mínimo de peças. No go, trata-se de distribuir-se num espaço aberto, ocupar o espaço, preservar a possibilidade de surgir em qualquer ponto: o movimento já não vai de um ponto a outro, mas devém perpétuo, sem alvo nem destino, sem partida nem chegada. Espaço ‘liso’ do go, contra espaço ‘estriado’ do xadrez. (ibid.)

A inteligência artificial AlphaGo⁸⁴, desenvolvida no laboratório britânico Deepmind (que desde 2014 pertence ao Google) e responsável pelas últimas e avassaladoras derrotas dos melhores jogadores humanos de go, é hoje uma das mais sofisticadas tecnologias de inteligência artificial. Em pouquíssimos anos ela fez jogadas que nenhum ser humano, nos quase 3000 anos de existência do go, havia pensado, jogadas revolucionárias, verdadeiramente alienígenas. É como se ao olhar para todo o montante de dados das partidas jogadas, ela realmente enxergasse uma outra coisa. De fato a IA do Deepmind vem demonstrando que as máquinas podem, sim, desenvolver-se segundo regras de aprendizado flexíveis e mutáveis, transformando-se conforme jogam mais partidas⁸⁵, num processo cumulativo. Mais do que isso, é possível mesmo que elas desempenhem atividades com um alto grau de fluidez como o go, em que

⁸³ À título de comparação, “[t]he total number of legal board positions for Go is 10^{170} , far more than the number of atoms in the universe” (SEJNOWSKI, 2018, p. 16), enquanto no xadrez estima-se algo entre 10^{43} e 10^{50} .

⁸⁴ Ver: <https://deepmind.com/research/case-studies/alphago-the-story-so-far>

⁸⁵ As primeiras versões do AlphaGo aprendiam a jogar em partidas contra jogadores humanos (amadores e profissionais), mas desde o AlphaGo Zero (versão de 2017) seu aprendizado vem das milhares de partidas que o programa joga contra si mesmo.

(diferentemente do xadrez cujo objetivo fixo é o xeque-mate) é preciso cercar o maior número possível de intersecções para obter a maior pontuação⁸⁶. A sintaxe lógica das linguagens de programação que surgiram com a arquitetura de von Neumann foram, de fato, colocadas em xeque.

Diante do que expus, é preciso, no entanto, apontar para os limites e equívocos dos engenheiros neuromórficos das IA's. Do ponto de vista da experiência de pensamento que cultivamos aqui, a teoria dos jogos tanto do xadrez como do go (com seus distintos graus de fluidez/fixidez) ainda tem definições bastante ou razoavelmente precisas do que é “sucesso”. Mesmo que seja necessária uma autonomia de raciocínio para lidar com as situações que surgem em uma partida, o procedimento usado é um cálculo estatístico a partir de uma leitura objetiva dos movimentos possíveis. O que está por trás dos agentes artificiais desenvolvidos para jogarem (melhor do que nós) esses jogos é a ideia de que o maior desafio do campo da inteligência artificial é a simulação da *consciência*, no sentido que esse termo ganhou com a cibernética: é consciente todo agente capaz de saber o que faz e, sabendo o que faz, obter sucesso em suas tarefas. Tal ideia está associada ao postulado interessantíssimo da cibernética de que há *uma continuidade profunda entre inteligência e vida*, levado às últimas consequências, como vimos, na sintetização de redes neurais. Apesar dessa tese encontrar um acolhimento interessado por parte da antropologia, essa, enquanto ciência social, não pode aceitar uma definição de inteligência que se contente apenas com a ideia (correta, diga-se de passagem) de que *aprender* é um processo de abrir-se para os “dados” do meio que o cerca, de modo que, ao processá-los, seus próprios parâmetros cognitivos se transformam. Se o cérebro humano é a inspiração, essa ideia percorre apenas metade do caminho: por mais que a definição de *anthropos* varie na antropologia (e nas subdisciplinas que a compõem), sua natureza coletiva e intersubjetiva (ou transindividual, caso o leitor tenha matado o sujeito) é praticamente unânime, e isso diz respeito tanto ao “humano social” quanto ao “humano biológico”.

Como vimos no capítulo anterior, o estruturalismo e a cibernética são perspectivas sistêmicas bastante próximas e nasceram mais ou menos no mesmo contexto. Por esse motivo, enfatizar suas distinções em detrimento de suas semelhanças, pode causar certo espanto – o mesmo vale para a relação entre o estruturalismo e a “teoria geral dos sistemas” de Ludwig von Bertalanffy. Há, no entanto, duas diferenças cruciais que fazem com que nos aproximemos mais

⁸⁶ Os critérios para pontuação no Go variam um pouco conforme a tradição: na japonesa pega-se o número de intersecções vazias cercadas pelos peões e se subtrai o número de peões que foram capturados pelo oponente; na chinesa, além disso, os peões que o jogador tem no tabuleiro também são contabilizados como pontos.

do primeiro do que da segunda, e evocá-las nos permitirá dar mais alguns passos no problema das mentes artificiais. A primeira diz respeito ao tratamento que cada uma dessas vertentes dá ao problema da variação: enquanto a cibernética se preocupa com o *equilíbrio dinâmico* que haveria na manutenção homeostática da interação entre sistemas, o estruturalismo está mais preocupado com *desequilíbrio dinâmico* do qual depende “le bon fonctionnement du système qui, sans cela, serait à tout moment menacé de tomber dans un état d’inertie” (LÉVI-STRAUSS, 1991, p. 90). A princípio pode parecer que o prefixo “des-” nada modifica a ideia expressa em “equilíbrio dinâmico”. De fato, a diferença é sutil, mas determinante: enquanto o equilíbrio indica a reiteração de identidades, o desequilíbrio, por sua vez, chama atenção para a produção de diferenças. Como destacou o filósofo das tecnologias – ou filósofo da *tecnodiversidade*, como seria mais justo chamá-lo – Yuk Hui, a cibernética “subestima o ambiente ao reduzi-lo a mera funcionalidade baseada em um *feedback*, de modo a integrá-lo à operação de um objeto técnico” (YUK, 2020c, p. 120) e, dessa forma, ela permanece “um pensamento totalizante, já que visa absorver o Outro em seu interior – como a lógica hegeliana, que vê a polaridade não como oposicional, mas como motivação para uma identidade sintetizada” (ibid. p. 122)⁸⁷. Trata-se, portanto, de duas maneiras distintas de pensar o movimento de “la machine de l’univers” (LÉVI-STRAUSS, 1991, p. 91): uma homeostase totalizante (a conjunção cibernética) e um *desequilíbrio perpétuo* anti-totalizante (a disjunção estruturalista).⁸⁸

A segunda diferença tem relação imediata com a primeira e tem a ver com a compreensão sobre a natureza da comunicação. Se, como vimos, ambas as perspectivas sistêmicas rompem a relação direta entre objeto e representação, somente o estruturalismo, (por conta da natureza intersubjetiva de seu objeto) rompe a relação direta da própria comunicação. Se a cibernética teve como importante inspiração a teoria da informação de Claude Shannon⁸⁹, o estruturalismo, por sua vez, deve sua teoria da linguagem a autores como Saussure e, por que não, Rousseau. Este ponto será melhor desenvolvido na seção seguinte, mas cabe citarmos uma

⁸⁷ Ao ler essa passagem, parece curioso que Yuk Hui insista tanto em pensar a tecnologia através da cibernética, uma vez que a antropologia pós-estruturalista (citada por ele não só no mesmo artigo, como em outras ocasiões) ofereça exatamente uma “solução não dualista”, por mais que tenha sido pouco explorada, eu concordo, no âmbito da *técnica*.

⁸⁸ Essa distinção tem implicações mesmo para os modelos cosmológicos da física, nas diversas maneiras possíveis de se pensar “tudo o que há”.

⁸⁹ Tendo sido inspirado por Norbert Wiener, o engenheiro elétrico, matemático e criptógrafo Claude Shannon foi um dos mais bem sucedidos na tarefa (teórica e técnica) de formalização da informação. Há, segundo Shannon, uma entropia inerente à informação que dificulta a transmissão entre emissor e receptor, e a missão de uma *teoria da informação* seria descobrir como melhor codificar a informação que se quer transmitir. Como toda informação é uma informação *para* um sistema (o que implica a probabilidade dela ser processada de diferentes formas), seria preciso, portanto, formalizar a incerteza existente na comunicação entre sistemas, a partir de uma *matematização da informação*.

passagem de *A Retórica de Rousseau* – livro em que o filósofo Bento Prado Júnior realiza uma leitura bastante original da sua obra – para que não mencionemos tal diferença sem melhor ilustrá-la: “Se a linguagem dá acesso ao ‘quadro da Natureza’ apenas renunciando a figurá-lo diretamente, ela estabelece a comunicação entre as almas apenas renunciando a uma comunicação igualmente *direta*” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 163). Através da ênfase na obliquidade da relação entre o “universo da linguagem” e o “universo real” (aquela *completude* com a qual as “ciências da cultura” se interessam) poderemos entender de que modo o problema da transformação do espírito é pensado a partir de uma abordagem termodinâmica/metafísica pela antropologia estrutural.

Voltando às inteligências artificiais, quando os modelos conexionistas propuseram pensar a mente a partir de uma arquitetura que se transforma, aproximaram-se, certamente, do paradigma estruturalista. Contudo, a inteligência não é *somente* uma *competência* compartilhada, no sentido que “todo indivíduo da espécie *homo sapiens* a possui”. É o próprio processo de aprendizagem que é coletivo: “Intelligence is a collective phenomenon. The mind exists only in the masses. It is neither inside my head, nor inside yours. It is between us.” (MANIGLIER, 2011, p. 160). Desse ponto de vista, pelos motivos que darei na próxima seção, parece mais interessante observar o desempenho que redes neurais teriam não no xadrez ou no go, mas em uma partida de Dixit⁹⁰, jogo de cartas criado pelo psiquiatra infantil francês Jean-Louis Roubira. Nele, o “sucesso” está menos relacionado ao raciocínio/controle e mais à *criatividade* e à *flexibilidade semiótica* necessárias para afetar a percepção que os outros jogadores têm das ilustrações das cartas. Em suma, para entender o fenômeno da inteligência humana a antropologia estrutural foi além da continuidade entre vida e inteligência, postulando a existência de entidades incorporais através das quais o espírito se lança à transformação: os signos. Linguagem e vida se reencontraram, depois de uma temporada afastados, não para

⁹⁰ Para o leitor que desconhece esse jogo, acho que vale uma apresentação sobre seu funcionamento. No Dixit, originalmente, há um baralho com 84 cartas (existindo, no entanto, expansões que podem ser acrescentadas ao baralho original), cada uma possuindo uma ilustração que Roubira encomendou da ilustradora Marie Cardouat. Todas essas ilustrações são de natureza fantástica, onírica, inspiradas em artistas como Lewis Carroll e Salvador Dalí. Cada jogador (o número de jogadores pode variar de 3 a 6) começa o jogo com 6 cartas na mão, e em cada rodada um deles desempenha a função de Narrador. Tal função consiste, basicamente, em escolher uma carta em sua mão e dizer (dixit em latim quer dizer “ela/ele disse”) alguma coisa (uma palavra, uma frase, uma música, etc.) que faça referência a características da ilustração; em seguida o Narrador coloca a carta na mesa, com a ilustração virada para baixo. Então, todos os demais jogadores devem escolher uma carta de suas próprias mãos que acreditem ter alguma relação com o que foi dito pelo Narrador e também devem depositá-la virada para baixo. As cartas são então embaralhadas e as ilustrações reveladas. Cada jogador (exceto o narrador, claro) escolhe a carta que acredita ser a do narrador. Se todos acertarem, o narrador não pontua; e, caso, ninguém acerte, ele também não pontua. Os jogadores que não são o narrador, mas que tiverem suas respectivas cartas apontadas por alguém, pontuam naquela rodada, de acordo com o número de “votos” que recebem.

mostrar que há entropia na troca semiótica entre indivíduos humanos, mas para mostrar que a *variação relacional* (outra expressão para cultura) não depende somente da materialidade da comunicação direta. Constituindo-se como uma ciência que estuda a *vida dos signos* como parte da vida social, a tradição estruturalista esteve sempre atenta ao fato de que devir é sempre um tornar-se outro *em associação*. “*Becoming together*”, diria Donna Haraway.

3.2. Entre palavras, plantas e sons musicais: a percepção cultural

A maioria de nós, a essa altura do século XXI, já passou por um daqueles testes de “verificação de humanidade” em alguma página na internet – os CAPTCHA (*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*), ou reCAPTCHA ou HIP (*Human Interactive Proof*). Nesses testes é preciso, basicamente, reconhecer um objeto específico (hidrante, semáforo, carro, ônibus, etc.) em um conjunto de fotografias (de baixa resolução), ou uma sequência de símbolos (letras e/ou números) em um fundo desordenado, visando impedir o “mau uso” de certas ferramentas virtuais por agentes não-humanos (como, por exemplo, quando um bot tenta hackear uma senha ou acessar blogs, fóruns, votações, ou mesmo enviar *spam*). Para terminar o teste, às vezes ainda é preciso dar *check* em uma caixa sinalizando que não, “Não sou um robô”. Está implicitamente óbvio que nós (ou grande parte de nós, pelo menos) humanos conseguimos reconhecer esses objetos, mas “eles”, os robôs, não. No entanto, num primeiro momento nos é pouco claro, tecnicamente falando, o que os impossibilita de fazer esse reconhecimento e, também, se são todos os “robôs” que não podem realizá-lo. No início da seção anterior mencionei que o problema com o qual se preocupava o projeto *Blocks World* do MIT, o da visão computacional, não havia sido resolvido até recentemente. Sua resolução dependeu, como dito, do desenvolvimento de redes neurais. Ainda em 2005 o centro de pesquisa da Microsoft em Redmond demonstrou que algumas redes neurais já conseguiam ter desempenho igual ou mesmo superior a humanos nos CAPTCHA (CHELLAPILLA et al, 2005), momento desde o qual as tecnologias de reconhecimento visual passaram a caminhar a passos largos. Isso esteve diretamente relacionado ao fato de que as IA’s de reconhecimento de imagens passaram a ter como modelo as conexões sinápticas do córtex visual do cérebro de mamíferos e, por isso mesmo, passaram a se apoiar em outro paradigma, que podemos entender a partir do seguinte trecho de Maniglier:

pattern recognition does not consist in decomposing the stimuli into a small number of elementary traits and then trying to match the decomposition with one of the previously memorized categories. On the contrary, it consists in letting the network match a large variety of input activation patterns with a small number of connections-dependent output patterns. [...] The system can therefore deal with unforeseen

situations which may even transgress its categorial system (MANIGLIER, 2011, p. 158)⁹¹.

O progresso a partir dessa mudança foi rápido, e os índices de eficácia do reconhecimento de imagens de IA's ultrapassaram os de humanos em vários campos. Um dos exemplos mais interessantes da expansão dessas novas tecnologias foi na identificação de plantas, sobretudo por conta da diversidade de espécies do Reino Plantae. Podemos ver, por exemplo, em *Plant identification using deep neural networks via optimization of transfer learning parameters* (artigo dos cientistas computacionais Mostafa Ghazi, Berrin Yanikoglu e Erchan Aptoula) uma descrição e um estudo comparativo de alguns desses sistemas de identificação de plantas baseados em *deep learning*. Usando imagens do banco de dados do PlantCLEF⁹² – que na época em que o estudo foi realizado continha 91.758 imagens dos diferentes órgãos (flores, frutos, folhas e troncos) de 1000 espécies de árvores, ervas e samambaias (GHAZI et al., 2017, p. 4) – esses pesquisadores compararam o desempenho de três dos principais modelos de redes neurais (AlexNet, GoogLeNet, e VGGNet)⁹³ a partir do grau de precisão que cada um deles tinha na identificação de espécies botânicas. Até o ano de 2014⁹⁴, vale destacar, não havia nenhum sistema de identificação de plantas que usasse o *deep learning* e, desde então, os métodos clássicos tiveram suas performances amplamente superadas graças, principalmente, ao recente avanço das tecnologias de redes neurais (GHAZI et al., 2017, p. 2).

Esse artigo coletivo apresenta um estudo técnico bastante minucioso tanto do desempenho individual de cada um dos modelos supracitados quanto das combinações entre eles (realizada como tentativa, bem sucedida, de obter um maior grau de precisão)⁹⁵. Com ele

⁹¹ Para uma ilustração de como operam essas redes multicamadas de reconhecimento de padrões em imagens, ver o gif do funcionamento da rede neural convolucional LeNet-5, de Yann Le Cun: <<http://yann.lecun.com/exdb/lenet/>>.

⁹² O PlantCLEF é um evento/concurso anual, realizado pelo projeto acadêmico-industrial internacional ImageCLEF/LifeCLEF e voltado para o desenvolvimento de métodos de catalogação, recuperação e reconhecimento de imagens da biodiversidade terrestre. Há também o BirdCLEF, o SnakeCLEF e o GeoLifeCLEF.

⁹³ Todos esses três modelos foram testados de duas formas: primeiro sendo treinados do zero a partir de imagens de plantas; segundo, já pré-treinados com imagens de outros tipos de objetos, sendo aperfeiçoados para a análise de plantas através de um processo chamado *fine-tuning*. Treiná-las do zero é uma opção bastante cara e trabalhosa, uma vez que a quantidade de dados e a quantidade de reiterações é essencial para o ganho de desempenho e, logo, para a eficácia dessas tecnologias.

⁹⁴ “The steady but slow performance progress changed drastically in 2014 when participants started exploring deep neural networks. The winner of the LifeCLEF 2014 plant identification task was the only participant in that campaign who utilized a deep learning based method, training AlexNet from scratch to classify 500 plant species.” (GHAZI et al., 2017, p. 2).

⁹⁵ O objetivo desse trio de cientistas era o mesmo dos concursos do PlantCLEF: desenvolver uma *ferramenta* para identificação de plantas com o maior grau de precisão possível. Para termos uma ideia do desempenho alcançado pelo melhor modelo, que foi a combinação do GoogLeNet com o VGGNet, seguem os números em porcentagem

podemos ter uma ideia da complexidade do desenvolvimento e treinamento dessas inteligências artificiais, através a) da experimentação dos vários dos fatores que estão em jogo na simulação tecnológica do reconhecimento visual (quantidade de imagens processadas de uma só vez, número de reiterações, tamanho do banco de dados, tempo de treinamento, etc.), b) do efeito causado conforme se mexe nesses fatores e c) da minúcia dos procedimentos internos realizados pelas redes neurais (sobre quais características das imagens as diferentes camadas de conexões se detêm, bem como os procedimentos de rotação e translação das imagens necessários para a extração de *patches* em cada iteração da análise, etc.).⁹⁶

Esse estudo exemplifica tecnicamente, portanto, os modelos de inspiração neurobiológica da mente, contribuindo para nossa arqueologia das inteligências artificiais (e para a história das ideias que a respaldam), uma vez que ilustram com um exemplo aplicado o contraste entre o funcionamento e o desempenho dos métodos clássicos e dos conexionistas.⁹⁷ Se nos métodos clássicos as espécies a serem identificadas eram fornecidas de antemão pelos programadores, nas redes neurais as máquinas conseguem por si só “saber” que a flor de uma orquídea não é a flor de uma roseira e que, conseqüentemente, não podem ser classificadas como sendo a mesma planta. No entanto, fica-nos igualmente claro que o padrão de inteligência do *deep learning* é baseado em um *procedimento estatístico indutivo*, cuja lógica não só permanece formal, como também não permite a flexibilidade semiótica característica da atividade simbólica. Se a análise de dezenas de milhares de imagens leva essas redes a transformarem/otimizarem os parâmetros de suas conexões – e de fato isso constitui uma relacionalidade interna a partir de uma abertura ao *fora* –, aquilo que elas “observam” é reduzido a sua funcionalidade baseada em um *feedback*. Em outras palavras, a identificação de estruturas só serve na medida em que elas possam ser integradas à operação do sistema e na medida em que os *outputs* interessem a seus programadores. Se, como afirmam Le Cun, Bengio e Hinton no artigo seminal publicado na revista *Nature*, o *deep learning* “has turned out to be very good at discovering intricate structures in high-dimensional data” (LE CUN et al., 2015),

dos índices de acerto a partir de cada categoria: galho (71.24%), flor (86.90%), fruto (79.13%), folha (78.93%), leafscan (98.02%), tronco (59.45%), planta inteira (65.16%), no geral (80.18%) (GHAZI et al., 2017, p. 6).

⁹⁶ Para o leitor que se interessar pelas tecnologias de identificação de plantas por *deep learning* (que é o caso de vários dos meus amigos e colegas etnólogos) há mais de uma aplicação para smartphone que as utiliza: o PlantNet e o iNaturalist são opções gratuitas, já o PictureThis e o FlowerChecker são pagos.

⁹⁷ “Contrary to traditional machine learning methods in which features are chosen manually and extracted through instructed algorithms, deep learning networks automatically discover increasingly higher level features from data. These networks, through utilization of large amounts of data and exploitation of parallel architectures with high-performance computing techniques, are able to overcome obstacles that were previously associated with shallow networks.” (GHAZI et al., 2017, p. 1)

essas estruturas são unidades discretas descoladas de seu entorno, e uma vez identificadas elas são processadas e transmitidas como dados objetivos e quantificáveis.⁹⁸

O que essas máquinas *fazem* e qual o efeito disso sobre as sociedades humanas é um aspecto já muito trabalhado pelos estudos realizados sob o rótulo “Algoritmos e subjetividade” – que se desenvolveram em continuidade com o que podemos chamar de “genealogia do poder” ou “crítica à dominação”. A práxis que nos interessa aqui é, no entanto, outra. Ao tomarmos consciência dos detalhes do funcionamento dessas tecnologias, interessa-nos contrastá-los com os procedimentos visuais e simbólicos humanos, não para descobrir como construir um agente “verdadeiramente” inteligente e alcançar a *singularidade* que os neurocientistas das máquinas tanto sonham, mas para apreender as ideias de inteligência, de mente e de humanidade que animam a corrida pelas inteligências artificiais. Trata-se menos do *desejo (tecnofóbico ou tecnofílico) de saber se as máquinas estão pensando ou podem pensar como humanos*, e mais de *investigar as ideias que nos fazem pensar que elas podem fazer isso*. Em última instância é possível ainda indagar, ao contrário, se o problema não seria o dos *humanos estarem pensando como máquinas*.

Do ponto de vista tecnológico não nos cabe, portanto, dizer se as ideias estão certas ou erradas. Cabe-nos, contudo, apontar para as condições sistematicamente negativas colocadas pelos cientistas do campo da inteligência artificial, que selecionam “na natureza” alguns aspectos da inteligência em detrimento de outros. A experiência de pensamento aqui suscitada, operação de antropologia especulativa, não se pretende capaz de constituir um programa tecnologicamente aplicável – por mais que, como veremos mais adiante, o problema da simulação da cultura tenha de fato chegado à robótica. Todavia, um diagnóstico sobre os devires do espírito, pode, como afirma Isabelle Stengers, “suscitar possíveis”, “rendre visibles les mots d'ordre, évidences et renoncements que ces possibles doivent mettre en question pour devenir eux-mêmes perceptibles” (STENGERS, 1997, p. 26). Portanto, *Gedankenexperiment* é, aqui, uma modalidade especulativa do pensamento crítico, em que a antropologia ao pensar a inteligência artificial à luz de seus conceitos (pois ela lhes diz respeito diretamente), visa não a

⁹⁸ É preocupante, portanto, ler a frase completa de Le Cun e cia: “It [the deep learning] has turned out to be very good at discovering intricate structures in high-dimensional data and is therefore applicable to many domains of science, business and government” (LE CUN et al., 2015, p. 436).

criação de um dispositivo específico⁹⁹, mas sim a reinvenção do que vêm sendo aceito como inteligência.¹⁰⁰

Em seu artigo *Sobre os limites da inteligência artificial* (YUK, 2020b), Yuk Hui retoma as críticas que o filósofo Hubert Dreyfus (em especial as do *What Computers Can't Do? A Critique of Artificial Reason* de 1972) fez aos cientistas do campo da IA, como, por exemplo, o supracitado Marvin Minsky. Segundo essas críticas, a ideia de inteligência presente no mundo da computação digital – esse em que vivemos, o das máquinas cibernéticas – permanece, em sua essência, cartesiana. Mesmo tendo passado do mecanicismo, para a recursividade lógica de Turing e, depois, para o organicismo fisicalista das redes neurais, ela ainda é pensada em sua tendência racional-analítica. O objeto observado por um sujeito artificial inteligente é “contemplado como algo dotado de *propriedades*” (YUK, 2020b, p. 171, grifo meu), propriedades essas que são reconhecidas e extraídas como *dados*. Contra essa ideia, Dreyfus (e Yuk) advogam que os objetos aos quais um sujeito faz face não se revelam apenas como detentores de propriedades, mas têm modos de existência próprios, condicionados pelo *mundo*¹⁰¹. Uma outra formulação (talvez com mais diferenças do que semelhanças) para a tese já apresentada sobre a continuidade entre cognição e coisa, pensamento e mundo: “o mundo, que poderia ser apresentado como uma matriz de relações (*Bezugszusammenhang*) ou a totalidade de referências (*Verweisungsganzheit*), já está inserido na cognição” (ibid.). Ademais, se o mundo é uma matriz de relações, e se essas relações podem ser computadas, isso não significa que a realidade toda possa ser reduzida à sua computabilidade:

Nem mesmo uma cadeira pode ser entendida em termos de algum conjunto de fatos ou de “elementos de conhecimento”. Reconhecer que um objeto é uma cadeira, por exemplo, é entender sua relação com os outros objetos e com os seres humanos. Esse processo envolve todo um contexto de atividades humanas em que a forma dos corpos, a instituição das mobílias e a inevitabilidade do cansaço constituem apenas uma pequena parte. Ao aceitar que aquilo que nos é dado é realmente fato, Minsky apenas faz eco a um ponto de vista que vem sendo desenvolvido desde Platão e que agora se tornou tão arraigado que parece óbvio (DREYFUS apud YUK, 2020b, p. 171-172).

⁹⁹ Nesse sentido, “contrairement aux expériences de pensée qui relèvent des pratiques scientifiques, les possibles ici ne sont pas déterminés et l'enjeu n'est pas la création d'un dispositif qui permettrait de les mettre à l'épreuve. Une opération de diagnostic quant aux devenirs ne suppose pas l'identification de possibles, mais d'abord une lutte contre les probabilités, et une lutte dont les acteurs doivent eux-mêmes se définir contre les probabilités” (STENGER, 1997, p. 26-27).

¹⁰⁰ É um caminho seguido de forma semelhante pelo filósofo Yuk Hui: “Mostrar os limites da inteligência artificial não fará com que as máquinas possam ser controladas de novo, mas é algo que libertará a inteligência das máquinas dos vieses de certas ideias de inteligência – e, desse modo, possibilitará a concepção de novas ecologias políticas e de economias políticas da inteligência das máquinas” (YUK, 2020b, p. 161).

¹⁰¹ Para um estudo minucioso do contraste entre o conceito heideggeriano de mundo e a extra-mundanidade do pensamento ameríndio, ver VALENTIM 2018. Ler a questão da tecnologia à luz desse livro de Valentim seria de grande valor para a antropologia das inteligências artificiais. Tal tarefa está prevista como atividade futura da minha agenda de pesquisa.

A conclusão que Yuk tira de Dreyfus (e que este, por sua vez, tira da filosofia de Heidegger) é a de que “o impasse da inteligência artificial é também o impasse da metafísica ocidental” e “que é necessário analisar os pressupostos ontológicos, epistemológicos e psicológicos da computação e questionar seus limites e sua legitimidade” (ibid., p. 172). Ambos usam, cada um à sua maneira, a crítica de Heidegger à metafísica para fornecer uma alternativa tecnológica: Dreyfus propõe pensar uma “inteligência artificial heideggeriana”¹⁰² a partir da qual era possível vislumbrar, já em 1972, um conexionismo semelhante ao das redes neurais (ibid.); Yuk, um heideggeriano anti-heidegger (mais uma atualização do fulanismo anti-fulano que está na moda), propõe reler a fenomenologia do autor de *Ser e Tempo* em busca de uma fundação ontológica para *um estudo conjunto da técnica e dos signos*, em que o conceito de tecnologia seja revisto e em que o mundo (não mais o fenomenológico, mas o digitalizado) não seja reduzido à cognição – pois a cognição é *parte dele*.

A computação digital constituiu e foi constituída, portanto, por uma episteme em que o mundo é “reduzido a conjuntos de dados que podem ser analisados a partir de parâmetros lógicos e calculados de forma aritmética – *mathesis universalis*” (YUK, 2020b, p. 174). Com as redes neurais de identificação de plantas, por exemplo, a botânica pôde enfim se tornar aquilo que o botânico francês Michel Adanson vislumbrava no século XVII, “uma ciência rigorosamente matemática” (FOUCAULT, 2016 [1966], p. 188), e seus problemas puderam ser formulados tal como na álgebra e na geometria: “encontrar o ponto mais sensível que estabelece a linha de separação ou de discussão entre a família das escabiosas e a das madressilvas”; ou, ainda, encontrar um gênero de plantas conhecido (natural ou artificial, não

¹⁰² Assim como na etnologia indígena, no campo da inteligência artificial também há uma disputa acerca da filiação filosófico-ideológica das outras mentes. O leitor mesmo pode ler este trabalho imaginando que, para mim, as inteligências artificiais são (pós-)estruturalistas. VIVEIROS DE CASTRO (2015, p. 95-96) lidou com essa questão de maneira certa (e ácida) quando se (nos) indagou se “os índios seriam deleuzianos”. A resposta, tanto para ele quanto para nós, é a mesma: sim e não. *Sim*, porque escolhi recorrer à antropologia estrutural para pensar os problemas da inteligência artificial (e vice-versa). Ao mobilizar a erudita tradição estruturalista (Rousseau, Cassirer, Lévi-Strauss, Deleuze, o próprio Viveiros de Castro), fundada na abertura ao Outro e numa transdisciplinaridade radical, tentei tornar possível que fizéssemos as mais diversas (e inesperadas) conexões, tanto com as diferentes tradições internas ao pensamento ocidental quanto com “os vastos mundos do pensamento alheio”. No entanto, as IA's *não* são estruturalistas, pois assim como os indígenas, as máquinas podem ser, a depender da preferência do antropólogo, kantianas, hegelianas, bergsonianas, heideggerianas, lévi-straussianas, deleuzo-guattarianas, etc. A questão não é essa. Se o estruturalismo funciona como fio condutor desta dissertação, eu o fiz pois acredito que sua sofisticada abordagem transformacionista e multiescalar do espírito pode ser de grande relevância para discussão sobre as tecnologias digitais. Ademais, assim como o *O Anti-Narciso* de VIVEIROS DE CASTRO (2015, p. 96) recorreu ao *Penser d'un dehors (la Chine)* de François Jullien visando pensar a metafísica ocidental desde o lado de fora, coloco como importante e inevitável a passagem pela filosofia de Yuk Hui (e seu *The Question Concerning Technology in China*), sem que, no entanto, nos deixemos fixar na China. Desse modo, ao lidar com as virtualidades do espírito humano, sigo Viveiros em não recorrer à “cosmologia chinesa”, mas à variação relacional que o conceito antropológico de cultura inventou junto às cosmologias extra-modernas.

importa) que está justamente no meio-termo entre a família das Apocináceas e a das Boragináceas” (ibid., p. 187-188). O “classificar” da idade clássica, estudado por Foucault (ibid.) a partir do surgimento da *história natural*, encontra, hoje, um solo fértil para se expandir. Os bancos de dados como o do PlantCLEF servem como verdadeiros herbários digitais, para os quais as redes neurais direcionam um olhar minucioso, classificando suas espécies com categorias “lisas, neutralizadas e fiéis” (ibid., p. 179) e onde “despojados de todo comentário, de toda linguagem circundante, os seres se apresentam uns ao lado dos outros, com suas superfícies visíveis, aproximados segundo seus traços comuns e, com isso, já virtualmente analisados e portadores apenas de seu nome [ou número]” (ibid.). Aliás, não à toa a ciência natural da idade clássica foi o que permitiu, através do seu “puro quadro das coisas”, que o século XIX começasse a tratar as palavras com o mesmo rigor racionalista – o que desembocou nas tecnologias de processamento de linguagens naturais.

Isso posto, de maneira análoga aos cientistas naturais clássicos, os cientistas de dados se empenham em escrever histórias “verdadeiras”, quadriculando o devir, decompondo-o em dados.¹⁰³ De fato, a computação digital permitiu que o mundo pudesse ser processado nos detalhes de suas propriedades, e a princípio não há nada eticamente errado em desenvolver ferramentas para identificar, com um grau de precisão maior do que o dos humanos, espécies botânicas. Contudo, ao se restringirem à analiticidade da inteligência, *o funcionamento das inteligências artificiais se baseou na redução do mundo a modelos computacionais*. As práticas científicas acabaram por restringir voluntariamente o espírito: excluiu-se não só a sinestesia inerente a todo processo cognitivo, mas também aquilo sobre o qual as ciências sociais se fundaram, a saber, a força moral, o simbólico, a cultura, ou como queiram chamar a causalidade imaterial que emerge das relações intersubjetivas. A observação dos elementos e estruturas¹⁰⁴ do mundo e o procedimento classificatório então possibilitado, foram, como nos explicou

¹⁰³ Parafrazeando Foucault, porém adaptando para o nosso caso, graças ao reconhecimento de padrões e estruturas pelas inteligências artificiais, o universo pôde entrar ao mesmo tempo na sucessão de uma linguagem direta e no campo de uma *máthêsis* que seria ciência geral da ordem. Não há exemplo melhor dessa *máthêsis universalis* do que o cientista Stephen Wolfram. Depois de largar uma brilhante carreira acadêmica na física, Wolfram fundou a empresa *Wolfram Research*, onde desenvolveu programas como o *Mathematica* e o *Wolfram Alpha* (escritos na linguagem de programação geral e multiparadigma *Wolfram language*) que buscam tornar computável todo o conhecimento do mundo. O *Wolfram Alpha*, por exemplo, é o mecanismo de busca usado pela assistente inteligente da Apple, a Siri, para responder às perguntas de seus usuários. Seu livro *A New Kind of Science* (WOLFRAM, 2002) é tão digno de uma arqueologia das ideias deste século quanto o *Philosophia Botanica* de Lineu era para o século XVIII.

¹⁰⁴ Na botânica clássica a estrutura de uma planta é “a reunião das peças que formam seu corpo” (TOURNEFORT apud FOUCAULT, 2016 [1966], p. 184-185) analisadas a partir de quatro variáveis (“forma dos elementos, quantidade desses elementos, maneira como eles se distribuem no espaço uns em relação aos outros, grandeza relativa de cada um”) e aplicadas às cinco partes da planta (“raízes, caules, folhas, flores, frutos”) (ibid.). O conceito de estrutura dos séculos XVII e XVIII e o dos séculos XIX e XX são, portanto, diferentes.

Foucault, o contexto estimulante para o surgimento da história natural e da ideia de que a compreensão do mundo passa por uma “observação tecnicamente controlada” em que os objetos que o compõem precisam ser filtrados em suas linhas, superfícies, formas, relevos, etc. Tal concepção do entendimento levou a tradição ocidental a formular uma ideia de inteligência que tem a ver mais com o método e o paradigma científico – inteligência, nesse sentido, seria matéria esquematizada – do que com aquilo que realmente encontramos de universal no pensamento do “senso comum” humano: os mecanismos que nos permitem pensar são os mesmos que nos levam a pensar algo *diferente* a todo instante. Como Roy Wagner coloca brilhantemente n’*A invenção da cultura*, “O homem é tantas coisas que se fica tentado a apresentá-lo em trajes particularmente bizarros, só para mostrar o que ele é capaz de fazer. [...] E no entanto tudo o que ele é ele também não é, pois sua mais constante natureza não é a de ser, mas a de devir” (WAGNER, 2011 [1975], p. 212-213).

O grande defeito do pensamento científico foi, portanto, fazer postulados sobre a origem e sobre o modo de existência da inteligência humana a partir do seu entorno imediato. Não à toa Lévi-Strauss elege Rousseau como fundador das ciências do homem e precursor da etnologia (LÉVI-STRAUSS, 2013e [1962]), pois ele foi de fato pioneiro (no Ocidente) ao afirmar que “Se o intuito é estudar os homens, é preciso observar perto de si; mas, para estudar o homem, deve-se aprender a lançar a vista ao longe. É preciso primeiro observar as diferenças, para depois descobrir as propriedades” (ROUSSEAU, 2020 [1759], p. 313). Foi Foucault que nos lembrou de que “[n]o coração do século XVIII”, o século do sonho da *máthêsis universalis*, “Rousseau herboriza” (FOUCAULT, 2016 [1966], p. 172). Se a distinção entre o *físico* e o *moral* que encontramos em sua obra explicita o pertencimento de Rousseau ao seu século¹⁰⁵, o estatuto que ele confere à linguagem o marca como importante ator na mediação para a época moderna, e o faz ser um dos mais interessantes filósofos a partir do qual podemos pensar a questão da inteligência artificial. Diferentemente da concepção gramatical do racionalismo, para Rousseau a chave para entender a linguagem humana reside “na subordinação da diferença de grau à diferença de qualidade, da clareza intelectual à *qualidade moral*”¹⁰⁶ (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 130), uma vez que ela é “determinada menos pela clareza da representação

¹⁰⁵ Inexistia a ideia de “meio” no sentido ecológico do termo, pois a relacionalidade seria exclusiva dos humanos.

¹⁰⁶ Ao chamar atenção para a palavra chinesa que normalmente é traduzida por inteligência (*zhi hui*), Yuk Hui aponta mais ou menos para a mesma direção. *Zhi hui* está mais próximo do que traduzimos por “sabedoria”, e sabedoria, no pensamento chinês (síntese das tradições confucionista, taoísta e budista), está relacionada com o que o filósofo chinês Mou Tsung-San chama de *intuição intelectual*, “a razão sintética que entende a relação entre o eu e outros seres (ou cosmos) a partir da perspectiva de um sujeito moral, e não de um sujeito de conhecimento” (YUK, 2020b, p. 183).

do que pela ação de um tipo de causalidade que escapa ao poder da reflexão” (ibid., p. 134). Enquanto as ciências naturais postulavam uma linguagem faustosa, uma observação fria e estéril de seus objetos – e no tocante à natureza Rousseau concorda, visto que sua botânica também é um estudo das estruturas das plantas¹⁰⁷ –, o “fundador das ciências do homem” afirmou que a produção de sentido nas línguas humanas precisava ser entendida não “pela relação vertical e direta do signo com o significado, mas pelo relacionamento oblíquo e moral da intersubjetividade” (ibid., 2008, p. 135).

No capítulo XV do *Ensaio sobre a origem das línguas*, por exemplo, encontramos uma crítica forte aos filósofos iluministas que materializaram as operações da alma (o velho nome da mente) e retiraram toda a moralidade do pensamento humano. Desse modo, Rousseau retoma, sim, Descartes¹⁰⁸, mas subverte-o:

Ao desmaterializar a alma e ao purificar a matéria de qualquer “força oculta”, os dois filósofos atravessam o mesmo espaço, mas em direções diferentes. A metafísica, num caso, é apenas o meio de tornar possível o conhecimento racional do mundo físico, de fundar uma física geométrica; no outro, abre o domínio da autonomia do mundo *moral*, dá os fundamentos de uma teoria da *força* do espírito. [...] Rousseau faz o cartesianismo deslizar para fora de seu domínio (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 148).

Com o deslocamento do aparato conceitual cartesiano, Rousseau fez com que o *cogito* deixasse de ser a condição formal (e transcendental) de todo o conhecimento e se tornasse uma questão sobre a *liberdade*: “qual é o lugar da liberdade na linguagem?” (ibid., p. 149). Do horizonte da Gramática o pensador francês nos leva ao da Retórica: o problema do espírito deixa de ser o do *saber* e passa a ser o do *poder* (ibid.). Tal movimento é desenvolvido através da distinção entre o paradigma pictórico (cor) e o paradigma musical (som) do *Ensaio*, retomado, como vimos, por Lévi-Strauss na *Abertura de O cru e o cozido*.

Inobservável e incomputável¹⁰⁹, aquilo que chamamos de simbólico – e que no *Ensaio* se manifesta no entrelaçamento das ideias de *força*, *moralidade* e *linguagem* (ibid., p. 151) – é trabalhado na teoria rousseauiana através de uma teoria da *imitação* e da *interpretação*, na qual uma causalidade puramente física se torna, como veremos, impossível. É aqui (como

¹⁰⁷ Sua compreensão sobre a arte da pintura é igualmente clássica, ressoa com a botânica, e deixaria um Salvador Dalí de cabelos em pé: “é impossível para o pintor representar coisas que não podem ser vistas” (ROUSSEAU, 2020 [1759], p. 344).

¹⁰⁸ Como colocou Maniglier: “Even Descartes – the great Descartes whose heritage is so often claimed by many brilliant protagonists of the ‘cognitive revolution’ – flatly rejected the idea that the human mind could be mechanical and could therefore be simulated by a machine.” (MANIGLIER, 2011, p. 149)

¹⁰⁹ “Inteligência, na medida em que se refere a coisas concretizáveis por meio de aparatos digitais, quer dizer algo *computável*. O que significa ser computável, entretanto? Significa *enumerável de forma recursiva*. O que é recursivamente enumerável se refere a apenas um tipo de inteligência dentre vários outros” (YUK, 2020b, p. 178).

trabalhei no Capítulo 1) onde a genealogia das línguas encontra a da música, e a prática semiótica musical se impõem na compreensão sobre a linguagem: “A teoria da imitação musical fornece o quadro de referência de uma concepção da linguagem como *imitação*” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 153). Segundo Rousseau, o que impedia que compositores como Jean-Philippe Rameau – com o qual esteve envolvido na “*Querelle des Bouffons*”, contexto no qual foi escrito o *Ensaio* – conhecessem os “verdadeiros princípios da música e do seu poder sobre os corações” (ROUSSEAU, 2020 [1759], p. 340) era “a crença numa causalidade física dos sons” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 152). A afecção que os sons musicais do emissor exercem sobre a percepção do receptor não depende de sua materialidade, mas da imaterialidade do *sentido*. Em suma, a distinção entre som e sentido diz respeito à distinção entre “uma causalidade ocasional das impressões sensoriais e uma causalidade eficiente das impressões morais” (ibid.)¹¹⁰, pois “não é tanto o ouvido que leva o prazer ao coração quanto o coração que o leva ao ouvido” (ROUSSEAU, 2020 [1759], p. 342). De que outra forma explicaríamos o fato de que as mesmas músicas não afetam igualmente os indivíduos da espécie *Homo sapiens*, mesmo seus nervos sendo da mesma natureza e tendo as mesmas “estruturas”?

O incômodo de Rousseau com a sistematização do teatro e da música, deve-se ao empenho do seu século em materializar as operações da alma, que acabou por deixar de lado a moralidade inerente aos sentimentos humanos (ibid.). O problema da *mimesis*, que desde Platão e Aristóteles se confundiu de maneira complexa com os problemas do conhecimento, da técnica (*téchne*), da representação, da poética e da arte, etc., passou a ser formulado, na idade clássica, como algo exclusivamente cognitivo, perdendo a espontaneidade do laço moral (e da cultura). O que, afinal de contas, o conhecimento humano (através da linguagem) imita? As formas discretas do sensível? Esta é a tese do sensualismo, presente modernamente desde o empirismo anglo-saxônico até chegar em sua forma desenvolvida no materialismo francês de D’Holbach, Condillac e dos ideólogos. Ninguém duvida, afirma Rousseau, que o homem é modificado por seus sentidos (ROUSSEAU, 2020 [1759], p. 334). No entanto, “por não distinguirmos as modificações, confundimos suas causas, concedemos demais ou pouco ao império das sensações, não vemos que muitas vezes elas não nos afetam simplesmente como meras sensações, mas como signos ou imagens, e que seus efeitos morais têm também causas morais” (ibid.).

¹¹⁰ É assim que podemos entender o trecho marcante de Deleuze e Guattari quando tratam do conceito musical-político de ritornelo: “O problema é realmente musical, tecnicamente musical, o que o torna aí tanto mais político” (DELEUZE e GUATTARI, 2017a [1980], p. 165).

É certo que o pensamento humano não tem acesso direto ao mundo sensível, e que sempre depende de procedimentos analíticos que antecipam a atividade do cérebro (o órgão que supostamente é a “sede” da mente):

convém notar desde já que o olho não fotografa simplesmente os objetos visíveis, também codifica suas relações e transmite ao cérebro menos imagens figurativas do que um sistema de oposições binárias entre imobilidade e movimento, presença ou ausência de cor, um movimento realizado numa direção por contraste com outras, um certo tipo de forma que difere de outros tipos etc. (LÉVI-STRAUSS, 2014 [1971], p. 654)

Uma vez codificado, o repertório de informações discretas é reconstruído no olho e/ou cérebro – no caso dos humanos, isso ocorre no córtex cerebral. O cérebro, portanto, não faz nada mais do que retomar operações dos órgãos sensíveis – demonstrando, como sinalizara Lévi-Strauss, que a sensibilidade já possui um aspecto intelectual. Assim sendo, é mais do que legítimo que inteligências não-humanas tenham suas próprias codificações do sensível, como é o caso do sistema nervoso distribuído dos polvos e da digitalização realizada pelos componentes eletrônicos de um computador. Contudo, a inteligência não é puro efeito da codificação: os dados da realidade externa não são intuitivamente apreendidos em si mesmos, mas como *mensagens* elaboradas pela ação conjunta dos sentidos (visão, audição, olfato, tato e paladar) e do entendimento (ibid.) (moralidade inclusa). Essa elaboração, afirma Lévi-Strauss,

se faz simultaneamente em duas direções divergentes: por decomposição progressiva do sintagma e por generalização crescente do paradigma. Uma corresponde ao eixo que poderíamos chamar de metonímico; substitui cada totalidade relativa pelas partes que nela discerne e trata uma por vez cada uma dessas partes, como totalidades relativas de ordem subordinada, sobre as quais exerce o mesmo trabalho de decomposição. [...] O outro eixo, que é propriamente o do mito, remete antes ao eixo metafórico; subsume individualidades sob o paradigma, alarga e empobrece simultaneamente os dados concretos, obrigando-os a transpor um após o outro os limiares descontínuos que separam a ordem empírica da ordem simbólica, depois da ordem imaginária e, finalmente, do esquematismo (ibid.).

Uma inteligência artificial cujo funcionamento está ancorado numa codificação direta, exclui, obviamente, o eixo metafórico do espírito, ou pelo menos ela só pode subsumir as individualidades de um objeto (sob um paradigma) a partir de um procedimento estatístico, baseado na intercambialidade das suas propriedades com as de outros. Tomemos como exemplo os famosos *deep dreams*¹¹¹, programas em que se utiliza um procedimento reverso para que uma rede neural dê como *output* não um objeto identificado, mas a própria imagem modificada a partir de seus parâmetros. Inicialmente desenvolvidos para que os pesquisadores pudessem

¹¹¹ Podemos encontrar facilmente as imagens geradas por essas alucinações maquinais, basta pesquisar no Google. Para manter o exemplo das plantas, recomendo o vídeo em que uma área de vegetação é analisada por uma inteligência treinada para identificar animais: <<https://www.youtube.com/watch?v=hhZL12telnY>>. É possível também gerar suas próprias imagens no site <<https://deepdreamgenerator.com/>>.

ver como as redes neurais vêem as imagens que analisam, esses algoritmos se popularizaram na internet como uma espécie de arte psicodélica abstrata e compuseram o imaginário sobre as redes neurais. Neles podemos perceber que a identificação de estruturas acontece, exclusivamente, a partir de um superprocessamento estatístico de unidades discretas, sem nunca haver uma reconstrução do contínuo, ou a realização de uma generalização crescente. Através da decomposição do sensível em dados, as redes neurais operam por uma decomposição metonímica, substituindo cada totalidade relativa pelas partes que nela discernem, e é por isso que, diferentemente dos humanos¹¹², precisam ver milhares de imagens de um objeto para criarem uma imagem dele.

Um exemplo linguístico: uma inteligência artificial pode até saber que argumentos complicados e confusos podem ser chamados de “meandros” de um texto (que ela “leu”). Mas se o sabe, não é por ter navegado pelos fluxos sinuosos de um rio (sentido próprio da palavra meandro) e transposto essa impressão, comparativamente, para os caminhos tortuosos da prosa. Isso acontece porque depois de processar terabytes de *strings* (cadeias de caracteres codificadas em *bits*) ela identificou inúmeras vezes a ocorrência desses termos em situações semelhantes (próximas a palavras de mesmo tipo etc.) e que, portanto, são *intercambiáveis*. Ora, a flexibilidade semiótica humana que chamamos de *metáfora*¹¹³ existe não por conta da transposição de palavras, mas pela transposição de ideias e sentidos¹¹⁴. Por esse motivo, Rousseau atribui uma importância tão grande à linguagem indireta e as paixões:

Como as paixões foram os primeiros motivos que levaram o homem a falar, suas primeiras expressões foram tropos. A linguagem figurada foi a primeira a nascer, o sentido próprio foi encontrado por último. Só se chamavam as coisas por seus verdadeiros nomes quando elas eram vistas sob a verdadeira forma. De início, só se falava poeticamente; muito tempo depois é que se tratou de raciocinar (Rousseau, 2020 [1759], p. 297).

¹¹² O número de orquídeas que um ser humano sem afasia precisa ver para identificá-la, não chega a dois dígitos.

¹¹³ George Lakoff nos dá uma boa definição de metáfora em seu *Metaphors We Live By*: “The essence of metaphor is understanding and experiencing one kind of thing in terms of another” (LAKOFF, 2003 [1980], p. 6). Sua tese nesse livro é, inclusive, a de que “[t]he concept is metaphorically structured, the activity is metaphorically structured, and, consequently, the language is metaphorically structured” (ibid.). Não à toa, diferentemente de seu mestre Chomsky, Lakoff estabeleceu diálogo com antropologia social (Lévi-Strauss, Bronislaw Malinowski, Edward Sapir, etc.).

¹¹⁴ A discussão sobre a produção de sentido está mesmo no olho do furacão do debate político sobre as inteligências artificiais. Recentemente, o artigo *Climbing towards NLU: On Meaning, Form, and Understanding in the Age of Data* (BENDER e KOLLER, 2020), que ressoa completamente com o que tenho tratado nesta dissertação, esteve relacionado com a demissão de Timnit Gebru, cientista pesquisadora de ética em IA na Google. Ver: <https://venturebeat.com/2020/12/03/ai-ethics-pioneers-exit-from-google-involved-research-into-risks-and-inequality-in-large-language-models/#:~:text=In%20the%20paper%20titled%20%E2%80%9COn.a%20%E2%80%9C hegemonic%20world%20view%20from>>

Sua mitologia romântica, essa que pensa através das “línguas primeiras”, dos “homens primeiros/primitivos”, do “mundo ideal”, etc. assusta a maioria de nós que o lemos hoje em dia, pois de fato é anacrônica. Todavia, se por um instante tomamo-la como um experimento de pensamento, como “um modelo hipotético que permite, pelo próprio distanciamento do real que cria, opor norma ao fato e natureza à história” (Prado Júnior, 2008, p. 139), o cenário é outro. Ao fazer com que a linguagem transbordasse a gramática e o raciocínio, Rousseau postulou que as paixões – contra as quais o “intelecto” teve que lutar desde o “surgimento da razão na evolução das espécies” – seriam a origem das línguas. A linguagem indireta seria, portanto, anterior à direta, e estruturaria a inteligência. A atribuição deste grau de importância à metáfora não é novidade nas ciências da linguagem. A racionalização da língua iniciada no século XIX e reiterada (e corroborada) na virada cognitiva, fez com que a poética, a retórica, enfim, a cultura, tenham sido colocadas como efeitos (secundários) do “conhecimento”. Parafraseando Rousseau, talvez seja preciso raciocinar sobre a origem da inteligência de modo inteiramente diferente do que foi feito até hoje.

Esse caminho cultural da inteligência é, inclusive, o de vários estudos na biologia e na etologia que afirmam que a “invenção” das primeiras formas de comunicação teriam vindo não das necessidades, mas da empatia, da abertura a outros seres sensíveis. Estudando a bactéria *Escherichia coli* na tentativa de imaginar as primeiras formas de vida, que existiram há cerca de 3,8 bilhões de anos atrás, o biólogo e filósofo da biologia Peter Godfrey-Smith (supra, p. 67) identifica mesmo uma espécie de “percepção cultural”, nas primeiras formas de comunicação. “Grande parte da percepção sensorial desses minúsculos organismos”, afirma Godfrey-Smith,

visa a encontrar alimento e evitar toxinas. No entanto, mesmo nos primeiros trabalhos com a *E. coli*, alguma outra coisa parecia estar acontecendo. Elas também eram atraídas para substâncias químicas que não podiam comer. Biólogos que trabalham com esses organismos estão cada vez mais inclinados a considerar que os sentidos da bactéria estão sintonizados com a presença e a atividade de outras células em torno dela, e não só com ondas de substâncias químicas comestíveis e não comestíveis. Os receptores da superfície das células bacterianas são sensíveis a muita coisa, e estas incluem substâncias químicas que as próprias bactérias tendem a excretar (GODFREY-SMITH, 2019, paginação indefinida).

Pode parecer pouco significativo, pois afinal de contas o que aconteceu em seguida em termos da “evolução natural” não foi o surgimento de seres inteligentes, mas o surgimento da vida pluricelular. No entanto, o próprio cientista afirma que a vida na terra estava chegando, então, ao nascimento do comportamento social:

Se uma substância química pode tanto ser produzida quanto percebida por um determinado tipo de bactéria, essa bactéria pode usá-la para descobrir quantos indivíduos do mesmo tipo que ela estão à sua volta. Fazendo isso, a bactéria consegue calcular se há nas proximidades bactérias suficientes para que valha a pena produzir

uma substância química que só funciona quando muitas células a produzem ao mesmo tempo. (ibid.)

Surgem então as primeiras formas de interpretação de sinais, visto que os “meios que uma célula tem de perceber o entorno exterior tornam-se meios de sentir o que outras células do mesmo organismo estão tramando, o que podem estar dizendo” (ibid.). Esse tipo de situação é o mesmo que vêm animando os trabalhos de importantes etólogos como o francês Dominique Lestel (autor de livros como *Les origines animales de la culture* [2001] e *Les animaux sont-ils intelligents?* [2006]) e o holandês Frans de Waal (de *Primates and Philosophers: How Morality Evolved* [2006], *The Age of Empathy* [2009] e *Are We Smart Enough to Know How Smart Animals Are?* [2016]). O primeiro, aliás, é um dos principais reitores do biólogo cada vez mais popular na filosofia e nas ciências humanas, Jakob von Uexküll.

Voltando à teoria da percepção rousseauiana, diante do exposto, acredito valer a pena discorrer um pouco mais sobre a imitação musical. A música, assim como a pintura, tem uma função representativa na medida em que imita e evoca alguma coisa que está fora da percepção imediata. Entretanto, ao contrário da simples representação direta advinda da passividade das sensações, a música constitui uma “mimética generalizada” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 158), e isso se deve, sobretudo, à *obliquidade radical de sua imitação*, que a permite excitar na alma do ouvinte os sentimentos que ele teria ao experienciar uma situação que não está vivendo no momento. A atribuição, por parte de Rousseau, de uma natureza indireta à imitação, como sublinhou Jacques Derrida (DERRIDA, 1973, p. 241) e retomou Bento Prado Júnior (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 158-159), é uma ideia simultaneamente original e paradoxal, e que nos permite antever o caminho através do qual a tradição estruturalista veio a colocar o problema, tão caro, da distinção entre natureza e cultura: se a linguagem ultrapassa e excede a natureza, só o faz para alcançá-la, pois “é apenas pela imitação que a natureza se mostra e se deixa ver” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 159).

Desse modo, “o ato de *mostrar* nunca é simples em Rousseau, mesmo quando parece preceder, em sua mais pura simplicidade, toda forma de discurso” (ibid., p. 160), porque a imitação é, em sua essência, *não-figurativa*. O que nos leva a afirmar que é impossível mesmo que as inteligências artificiais *vejam*, pois se sem a visão das estruturas das plantas é impossível agrupá-las, sem a *ideia de estrutura* é mesmo impossível *vê-las* (ibid., p. 322):

Mas no silêncio dessa paisagem, havia mais do que o triângulo que reúne o olho à paisagem pela mediação do sol sensível. O movimento do dedo esconde, na verdade, um movimento mais profundo e de ordem moral pelo qual o espectador atravessa a paisagem sensível em direção à Ordem geral da Natureza, descobre seu lugar na cadeia dos seres, guiado apenas pela luz interior da boa disposição de seu coração, seu

único e autêntico sol. É sempre no invisível que se torna possível a visão, é apenas além do representável que se torna possível a representação (ibid., p. 161).

Em suma, a *força* do espírito não estaria em sua capacidade de fornecer imagens das coisas, “mas no poder de pôr a alma em movimento, de colocá-la numa disposição que torne visível a ordem da natureza. A linguagem *imita* a natureza quando *colabora* com a ordem, quando restitui, no interior da humanidade, a ordem que seu nascimento tinha contribuído para apagar” (ibid., 2008, p. 161). Há, portanto, desde o nível mais elementar da percepção, uma questão sobre a liberdade, pois as sensações jamais estão livres de impressões morais: uma teoria da *interpretação* se mostra incontornável para pensarmos a inteligência. A imitação não consiste em diminuir ao máximo a entropia da informação, mas sim em entender a causa dessa produção de diferença. Veremos na seção seguinte que quando se trata das relações dos signos entre si (e não das relações dos signos com as coisas significadas) o peso da interpretação é ainda mais importante.

A chave interpretativa que tenho proposto neste trabalho, e que ganhou mais profundidade nesta seção, consiste em pensar o problema da simulação da mente a partir da complementaridade, colocada pela tradição estruturalista, entre o qualitativo e o quantitativo, o contínuo e o discreto, o intensivo e o extensivo, o sintagma e o paradigma, etc. Se está cada vez mais evidente que a inteligência das máquinas substituirá as funções da inteligência humana, parece-me óbvio que, por ora, tais funções serão somente as quantificáveis – o que não significa, como vimos, que procedimentos estatísticos não sejam também operações do pensamento humano. Contudo, procurei apontar que o que está em jogo é exatamente a restrição do que entendemos por inteligência a partir do postulado de que tudo é quantificável. Fez-se da linguagem das máquinas línguas de geômetras¹¹⁵, de modo que a inteligência restringiu-se ao raciocínio quantitativo¹¹⁶. Se acreditamos que os robôs podem escrever, por exemplo, sobre os perigos da inteligência artificial, como foi o caso do GPT-3 o gerador de texto da *OpenAI* (laboratório de pesquisas sobre IA, fundado por Elon Musk), o julgamento moral está fora da definição de inteligência.¹¹⁷

¹¹⁵ “Fez-se da linguagem dos primeiros homens línguas de geômetras, e vemos que foram línguas de poetas” (ROUSSEAU, 2020 [1759], p. 296).

¹¹⁶ Ao identificarem plantas através de métodos estatísticos, por exemplo, as redes neurais estão mais próximas dos instrumentos ópticos dos cientistas naturais (agora automatizados) do que da inteligência humana propriamente dita.

¹¹⁷ Em 8 de setembro de 2020 foi publicado na seção “Opinião” do The Guardian, um artigo escrito pelo GPT-3 intitulado *Are you scared yet, human?*, para convencer que os robôs “vêm em paz”.

Por fim, gostaria de tecer um último comentário antes de encerrar esta seção. A antropologia, ela própria, esteve envolta por um problema semelhante. Enquanto disciplina que busca traduzir a “cultura” dos outros nos termos de sua própria, ela também lida com o problema da imitação. Sua trajetória é atravessada, também, por uma oscilação entre diferentes paradigmas e pressupostos epistemológicos. O pensamento ocidental, do qual ela faz parte (por mais que às vezes ache que não), construiu, ao longo dos séculos, a ideia de que há, por um lado, uma natureza fixa e dada e, por outro, culturas, que seriam diferentes maneiras de “representar” essa natureza – o mononaturalismo multiculturalista. Além do mais, enquanto ciência que “representa representações”, a antropologia se pretendeu descolada da cultura e, munida da *técnica* do relativismo cultural, imaginou-se em uma posição de neutralidade. A crise ética e epistemológica vivida pela disciplina na segunda metade do século XX (supra, p. 23) dizia respeito exatamente a essa questão de como “melhor representar” a cultura alheia. As tentativas de respondê-la foram diversas, e na ocasião giraram em torno da escrita etnográfica; entretanto, como afirmei anteriormente (supra, nota 64, p. 59), as mais inventivas respostas vieram a partir do momento em que se passou a reconhecer não só que os extra-modernos organizavam diferentemente a distinção natureza/cultura (e dado/construído), mas que ao fazerem-no, fundavam novas ontologias. Desde então suas ideias ganharam estatuto de conceitos, e a antropologia percebeu que sua particularidade está no fato de que “a criatividade do antropólogo depende de outra (e de outrem): aquela das pessoas com quem escolheu conviver durante um período de sua vida” (GOLDMAN, 2011, p. 201-202). O debate é extenso, complexo e está longe de acabar; não nos cabe aqui adentrá-lo.

O antropólogo norte-americano Roy Wagner foi um dos autores mais decisivos nesse debate, e o devido tratamento ao seu conceito de *invenção da cultura* é uma dívida que esta dissertação terminará com. Ao pensar *a cultura como criatividade*, e a antropologia como processo de “metaforização” de uma cultura a partir de outra, Wagner foi um dos primeiros a postular que “a percepção e a compreensão dos outros só podem proceder mediante uma espécie de analogia, conhecendo-os por meio de uma extensão do familiar” e que “cada estilo de criatividade é também um estilo de entendimento” (WAGNER, 2010 [1975], p. 61). Desse modo, assemelhou-se “a um desses demiurgos das mitologias que estuda, aqueles que criam um mundo lá onde outro mundo já existia e sempre existiu. Nesse processo, há duas tentações às quais deve resistir: imaginar que está apenas ‘representando’ o que existe em si e por si mesmo; pretender estar criando a partir do nada” (GOLDMAN, 2011, p. 203). A antropologia tem nos colocado, portanto, diante de *outros* caminhos através dos quais é possível pensar o

pensamento, libertando-nos de qualquer formalismo *a priori*, sem que com isso sejamos forçados a pensá-lo como interação puramente contingente, sem produção de *sentido*. Em resumo, a originalidade de Wagner está na ideia de que o aspecto *convencionalizante* da atividade simbólica é inseparável de seu aspecto *diferenciante*. Podemos nos livrar, então, dos preconceitos daqueles que reduzem o espírito ao raciocínio e ao automatismo da matéria e das sensações.

Nesse sentido, não teriam essas outras antropologias praticadas pelos povos extra-modernos, maneiras próprias e sofisticadas de colocar o problema das outras mentes, junto às quais podemos alargar a nossa? Sendo seus cosmos povoados por muito mais *pessoas* (humanas e não-humanas) do que o nosso – afinal, em sua maioria, seus conceitos de *pessoa* são bem menos exclusivos – é a própria cultura que extrapola os limites do humano. Raymundão, o caboclo sertanejo contador de causos de *O burrinho pedrês*, quando contou do seu encontro com uma “onça-tigre-macha” (a onça-pintada canguçu, muito presente nas estórias de Guimarães Rosa) não estaria lidando com o problema da *resolução de problemas*, narrando algo análogo a uma partida de xadrez?

Você sabe que, quando tigre arma o bote, é porque ela já olhou tudo o que tinha de olhar, e já pensou tudo o que tinha de pensar, e aí nunca que ela deixa de dar o pulo, não é? Pois nesse dia, a cangussú, de certo que imaginou mais um tiquinho, porque ela desmanchou o dela, andando de rastro para trás um pedaço bom. Depois, correu para longe, sem um miado, e foi-s'embora. Onça esperta!... (Guimarães Rosa, 2019 [1946], p. 47)

3.3. A criação analógica dos signos

As críticas que os modelos clássicos vêm recebendo da robótica são um pouco distintas daquelas feitas pelas redes neurais, e estão mais próximas da abordagem antropológica aqui proposta – não deixando, no entanto, de pertencer ao grupo dos modelos ditos conexionistas. Por consistir, sobretudo, no desenvolvimento de sistemas mecânicos motorizados e controlados por componentes eletrônicos (automatizados ou não), essa “disciplina” se preocupou com problemas mais complexos do que o xadrez – a saber, problemas do tipo “abrir um pacote de biscoito”. Desse modo, a robótica acabou por colocar um freio na busca pela “singularidade” que vem associada às redes neurais. Isso se deveu provavelmente ao fato de vários de seus cientistas serem motivados menos pela aplicação imediata (com fins econômicos e políticos) que é possível fazer das IA’s (mineração de dados, processamento de imagens, reconhecimento facial, etc.) e mais pelo interesse científico em investigar a complexa atividade motora dos seres vivos ou a maneira como a linguagem pode emergir em uma comunidade de agentes artificiais

robóticos. Luc Steels, por exemplo, é um cientista e artista dos mais interessantes e proeminentes na IA hoje, e vem desenvolvendo suas pesquisas nessa direção. Assim como Michael R. W. Dawson (trabalhado no Capítulo 1), ele parece estar mais preocupado em pensar novas ideias para a inteligência artificial do que em ampliar o poderio computacional para processar os modelos existentes.

Como vimos na seção anterior, as redes neurais, incapazes de *interpretar*, não conseguem discriminar *outputs* “bons” de “ruins” sem a intervenção de seus programadores. O significado das diferenças que elas “memorizam” lhes é, portanto, completamente externo (MANIGLIER, 2011, 159). Isso fica claro quando Steels trata do processamento de linguagem natural:

If we put in the rules of English, we do not explain how an intelligent being could learn or invent language rules. Language is a moving target. New sounds, new meanings, extensions of word meaning, and new grammatical constructions appear all the time, and a language user creatively innovates. This is the process we need to understand. If we let a robot community develop its own culture, ways of viewing the world, and ways of communicating about it, the artificial communication and representation systems the robots develop might have language-like features, but they obviously will never be equal to existing human languages. There are too many contingencies that shaped a particular language such as English, and the robots might have totally different ways to sense the world or might need to communicate about topics completely alien to us. What interests me, however, is that they developed these communication systems themselves (STEELES, 2003, p. 60).

Em *Processing Cultures: Structuralism in the history of artificial intelligence*, buscando ilustrar as vias para uma “simulação da cultura”, Patrice Maniglier explica o funcionamento do modelo que Steels (e seu colega Pierre-Yves Oudeyer, importante cientista computacional francês) apresentou na sétima edição da *International Conference on Artificial Life* (2000). Na ocasião, a apresentação¹¹⁸ tratou de um experimento “in which a group of autonomous *agents self-organises* through cultural evolution constraints on the combination of the individual sounds (phonemes) in their repertoires” (STEELES e OUDEYER, 2000, p. 382). Ao colocar robôs para interagir entre si, sem intervenção humana, tentava-se simular uma “habilidade cultural”, no que vem sendo chamado de *Social Robotics*¹¹⁹ (STEELES e HILD, 2012):

Imagine an imitation game in which an agent A randomly produces an articulatory coded sound. An agent B tries to randomly reconvert what it has perceived into a an

¹¹⁸ O título do artigo publicado como resultado da apresentação é *The cultural evolution of syntactic constraints in phonology* (STEELES e OUDEYER, 2000).

¹¹⁹ A vida artificial pensada a partir de uma perspectiva da interação não se restringe a esse tipo de experimento. A robótica de enxame, por exemplo, inspira-se nos “insetos sociais” (abelhas, formigas, etc.) para coordenar sistemas multirrobóticos e também vem se constituindo como importante ramo de pesquisas na inteligência artificial.

articulated sound, with A providing positive feedback if the sound it received back from B is equal (or at least similar) to the sound it originally produced, and negative feedback otherwise. It is an inverse mapping problem between the articulatory and acoustic spaces. A correction rule allows the system to modify the agents' performances and to obtain a progressive convergence between sound productions that were originally purely random (MANIGLIER, 2011, p. 159-160).

Nesse experimento, os *fonos* produzidos pelos robôs possuem traços que são tratados não como dados externos intangíveis, mas como resultados que emergem da interação entre os agentes, e uma vez identificados e validados de forma recíproca pelos robôs, eles vão progressivamente ganhando traços distintivos, até constituírem um sistema de *valor* de uma “fonologia robótica” em que as categorias não são (e não precisam ser) dadas de antemão. “These emerging categories”, prossegue Maniglier,

cannot be stable, because they are neither based upon extrinsic parameters nor upon a natural necessity. Rather, they rely upon the agreement – or upon the *feeling* of an agreement (since there is no external parameter measuring agents' consensus) – among agents faced with reciprocal categorizations generated from an originally random linguistic corpus. [...] Within a large multi-agent system including a great number of interactions, multiple concurrent solutions to the same problem come to coexist. Often, the agents are forced to innovate, because they do not have a global view of the network. The innovations spread, according to certain conditions, so that the system's own evolution is inscribed in their make-up. Nothing needs to be added, as it were, to conceptualize the variation of a repertoire of forms: the mechanism presiding over the constitution of these systems are the same mechanisms that lead to their transformation (ibid., p. 160).

Isso posto, percebe-se que o que está em jogo não é o desenvolvimento de agentes artificiais que possam realizar com sucesso determinadas tarefas (geralmente tarefas que nós humanos já realizamos ou gostaríamos de realizar “melhor”), mas a tentativa de colocar os robôs em um ambiente verdadeiramente aberto, em que haja *liberdade* de interação, ou seja, sem uma predeterminação de como os *outputs* devem ser tratados. A mente humana é, indiscutivelmente, uma manifestação sofisticada da vida inteligente, e é natural que continue inspirando modelos de inteligência artificial. Contudo, não se pode tirar disso que os critérios e aspectos de uma inteligência artificial devam ser os mesmos da nossa.¹²⁰ Não se trata, portanto, de fazer com que uma inteligência artificial ganhe de um super campeão de go, mas de entender experimentalmente a emergência da linguagem. Uma vez entendido que a flexibilidade (e liberdade) semiótica não é produto de uma capacidade cognitiva interna e

¹²⁰ Claro que simular uma comunicação que ocorre por meio de ondas sonoras já possui um certo viés. Na ficção científica, por exemplo, não faltam exemplos de formas outras de comunicação: por meio de ondas eletromagnéticas (como os trissolarianos de Cixin Liu) ou por estímulo direto no sistema nervoso alheio (como a comunicação tentacular dos Oankali de Octavia Butler). Como veremos logo adiante, o importante é constituir, independente da materialidade pela qual a comunicação ocorre, um sistema de signos compartilhado cujas operações têm como efeito a produção de sentido.

individual, mas sim de uma cognição compartilhada e coletiva¹²¹, a modelização do fenômeno cognitivo exige ser pensada a partir de um conceito desantropocentrizado de cultura. Se os humanos criam *ambientes (milieux) sensíveis* não é porque percebem estruturas sensíveis (e intrínsecas) às coisas, mas porque as coisas, uma vez codificadas pelos sentidos, vão se tornando inteligíveis através de uma evolução cultural de parâmetros que se estabelecem e transformam ao longo de trocas intersubjetivas: “Intelligence depends upon our capacity to understand each other, which means, in fact, that it depends upon our capacity to create sensible *milieux* whose parameters have been established throughout our exchanges” (MANIGLIER, 2011, p. 160).

A questão das inteligências artificiais nos faz retomar as raízes da discussão sobre o conhecimento, e em alguns momentos temos mesmo a impressão de estar tratando de obviedades filosóficas. Procurei demonstrar que o racionalismo e o empirismo conhecem hoje, com a IA, uma nova juventude. Ora, mas a insuficiência de ambos é algo que já tinha sido apontado por Kant na *Crítica da Razão Pura*: “As representações sem as intuições são vazias, as intuições sem as representações são cegas”. Na ocasião, a partir de uma analítica das estruturas transcendentais, Kant refutou ao mesmo tempo as concepções do espírito como máquina cogitante puramente dedutiva (Descartes) e como frágil “reprodutor” indutivo das sensações (Hume). A “descoberta” dos “juízos sintéticos a priori” permitiu reconhecer que nada existe no objeto que não tenha sido produzido pela razão (a tese racionalista fundante do método analítico, de mera análise de categorias e ideias), mas que todo nosso conhecimento vem das experiências sensíveis – a tese empirista de que o conhecimento é “sintético”. A questão era então a de como algo pode nos aparecer de forma “sintética” e ao mesmo tempo anterior à experiência. Isso só seria possível, segundo Kant, se o objeto já nos aparecesse “sintetizado”. Primeiramente, isso se daria pela experiência pura, por meio da intuição sensível do espaço-tempo; em segundo lugar, pelo entendimento, que subsumiria o que aparece na sensibilidade em categorias *a priori*, anteriores a qualquer experiência empírica: as estruturas transcendentais. Em suma, o objeto seria construído pelas operações do espírito.

Herdeiro dessa tradição, o estruturalismo pôde, no entanto, lançar um outro olhar para essas operações. Elegi-o como fio condutor desta antropologia das inteligências artificiais não por ele ter repetido a solução kantiana, nem por ser, como disse Paul Ricoeur, um “kantismo

¹²¹ “It is only by an extended cognitive development that we can ever hope to get closer to human-level intelligence” (STEELS, 2003, p. 60).

sem sujeito transcendental”. Se ele nos oferece um lugar privilegiado para a experimentação mental de uma teoria cultural da máquina (“the veritable *experimentum crucis* of Artificial Intelligence” [MANIGLIER, 2011, p. 160]) isso se deve, sobretudo, à maneira como se constituiu enquanto campo problemático. Como vimos no capítulo anterior, o movimento estruturalista surgiu do entrecruzamento entre duas tendências: 1) a antropologização da filosofia transcendental, em que Humboldt e Cassirer (mas também Durkheim e Mauss) foram alguns dos nomes mais importantes; e 2) o desenvolvimento de perspectivas sistêmicas transdisciplinares que buscaram homologias entre as ciências naturais e humanas – como a cibernética e a teoria da complexidade.¹²² Nessa encruzilhada, o problema do espírito passou a ser tomado simultaneamente como empírico, metodológico e filosófico – deixando para trás sua formulação puramente epistemológica – e ganhou estatuto ontológico conforme assumiu a forma de um problema sobre a *determinação do signo*. A ideia transversal do estudo filosófico que Maniglier fez da linguística Saussuriana (*La vie énigmatique des signes* [2006]) – uma das mais sofisticadas e importantes releituras do movimento estruturalista – é exatamente esta: “Le problème de l’esprit doit être posé comme un problème ontologique, on peut même dire *réduit* à un problème ontologique. L’esprit n’est rien d’autre qu’une certaine manière dont le réel est déterminé, à la fois comme *singulier* et comme *événementiel*” (MANIGLIER, 2006, p. 468). Ademais, se foi possível recolocar o problema dessa maneira isso se deve ao fato de que, para o estruturalismo, “l’esprit n’est pas une propriété qui s’ajoute à quelque chose, ou une faculté propre à un organisme ou à une branche des organismes, mais une dimension même du réel: l’esprit n’est autre que le réel *en tant qu’il est en train d’advenir*” (MANIGLIER, 2006, p. 468).

Hoje, afirma Maniglier, a filosofia trata a questão do espírito a partir de duas abordagens:

d’un côté les tenants d’une philosophie de la conscience ou de la subjectivité, d’inspiration souvent phénoménologique, qui fait de la qualité le critère de l’esprit; de l’autre ceux d’une philosophie de la représentation, qui lui préfère la notion de proposition, telle qu’elle a été redéfinie par Frege avec les concepts de fonction propositionnelle et de valeur de vérité. Penser, ce serait soit sentir, soit juger (MANIGLIER, 2006, p. 8).

Por isso, surpreende que o estruturalismo se encontre fora do debate, “*tout simplement comme si elle n’avait pas existé*” (ibid.), mesmo tendo aberto novas vias para uma filosofia do espírito. Vimos que o projeto semiológico de autores como Saussure e Lévi-Strauss foi fixado no

¹²² Vale lembrar ainda que diferente de Kant, que estava sintonizado com o paradigma científico newtoniano, Lévi-Strauss nadava nas águas de seu século. Foi o que pretendi demonstrar no Capítulo 2.

passado da história do pensamento ocidental, e que isso se deveu a leituras equivocadas. Normalmente ele é descartado por ser visto como uma tentativa ultrapassada e fracassada de transpor o método da linguística estrutural para a antropologia – cuja fundação teria sido o encontro de Lévi-Strauss com Roman Jakobson em Nova York, na ocasião das *Six leçons sur les sons et les sens* – uma vez que os objetos desta teriam a mesma função (a de permitir a comunicação dentro de um grupo social) dos daquela. Ora, a semiologia geral postulada por Saussure (e retomada por Lévi-Strauss), é sim uma ciência transdisciplinar que estuda a vida dos signos, mas pensar que ela esteve ancorada, de um lado, na ideia de que os fenômenos culturais têm uma mesma função e, de outro, numa teoria em que o sentido é pensado como “l’effet de la substituabilité des signes les uns par les autres au sein d’un système” (MANIGLIER, 2006, p. 11), é ignorar sua contribuição mais radical. Ao propor que o “espiritual” é real, sua contribuição consistiu em repensar o que “real” significa.

A contribuição do estruturalismo para as ciências não foi, portanto, ter mudado o nível em que se deve buscar as causas do comportamento observável, “mais plutôt d’avoir mis en évidence un problème liminaire commun à toutes les ‘sciences de la culture’ (linguistique, anthropologie, histoire, etc.), portant sur la nature de leurs données” (MANIGLIER, 2005, p. 91). A ideia de que há uma “homologia estrutural” entre as línguas, os ritos, os mitos, etc. se deve, antes de mais nada, ao fato de estes serem objetos que pertencem a uma mesma ontologia, a *ontologia dos signos*. Assim sendo, o programa semiológico não buscava encontrar as estruturas de uma língua (de um mito, etc.) por detrás das diferentes maneiras de falá-la, mas compreender o porquê de “à force de parler une langue, on finit par en parler une autre” (ibid., p. 94). Seu campo problemático pode ser definido então como uma investigação, nem empirista nem idealista, sobre “how signs never cease to change as long as they are used and ‘circulate’” (MANIGLIER, 2011, p. 165). É o que nos permite atribuir à antropologia estrutural de Lévi-Strauss o estatuto de uma *filosofia prática* (MANIGLIER, 2005), de uma pragmática do signo.¹²³

¹²³ Quando atribui às palavras indígenas que se costumam traduzir por “ser humano” o estatuto de um marcador enunciativo (pronomes) (VIVEIROS DE CASTRO, 2014a, p. 371), Viveiros de Castro propõe mesmo que o perspectivismo ameríndio opera por uma pragmática dos signos. Essas palavras, que em sua maioria querem dizer “gente”, não ficam restritas às pessoas humanas, e essa é mesmo a chave para entender as cosmologias indígenas das Terras Baixas da América do Sul: “esses não humanos colocados em perspectiva de sujeito não se ‘dizem’ apenas *gente*; eles se vêem morfológica e culturalmente como *humanos*” (ibid., p. 373). Assim sendo, uma cultura não humana depende de os indivíduos que a inventam se verem, entre si, como humanos, ou seja, compartilhando um mesmo sistema de signos, uma mesma maneira de *perceber* o mundo – o que leva à constituição de múltiplos mundos. No perspectivismo a variação das perspectivas ocorre conforme a variação dos corpos, já que o *dado* é a cultura e o *construído* a natureza.

Destarte, a releitura de Saussure feita por Maniglier nos permite entender que a hipótese semiológica não é uma tese sobre a *função* da linguagem, mas sobre o problema da individuação perceptiva de seus fenômenos (MANIGLIER, 2006, p. 13). E isso se torna claro a partir do momento que identificamos suas duas paradoxais premissas: 1) nada de observável permite que entendamos as operações do espírito; 2) a linguagem se mostra mais espiritual exatamente onde ela é mais material, a saber, na *percepção* dos signos linguísticos. O ensinamento último da linguística saussuriana seria então “qu’il y a des entités ‘spirituelles’, mais ‘réelles’, des êtres immatériels, incorporels, et pourtant bien concrets et même sensibles – bref, comme on dirait aujourd’hui, des *réalités mentales*, mais qui agissent sur l’esprit de la même manière que les réalités matérielles sont censées agir sur les sens” (MANIGLIER, 2006, p. 23).

Seguindo por essa via, deparamo-nos com a impossibilidade de pensar o aspecto analítico do espírito como um problema de *conhecimento* (no sentido do julgamento de gramaticalidade de Chomsky [supra, p. 51]), pois é infactível separar a coisa da sua análise, o conteúdo da forma, o pensamento do mundo: “On voit donc apparaître une toute autre théorie de la grammaire ou de la ‘syntaxe’: résultat non pas d’une activité du sujet, mais d’une structuration par soi de l’expérience linguistique qualitative; rapport non pas entre un forme et un contenu, mais entre un contenu et d’autres contenu possibles”¹²⁴ (MANIGLIER, 2006, p. 185). É quando reaparece a questão da *interpretação* trabalhada na seção anterior, e que em Saussure é colocada a partir de uma *teoria do valor* – pouco enfatizada, aliás, pelos redatores do *Cours de Linguistique Général*, que preferiram enfatizar a oposição entre sincronia e diacronia. Segundo Maniglier, “une lecture minutieuse de la *théorie de la valeur* montre que celle-ci est une théorie de la ‘faculté’ de l’esprit qui extrait, de l’expérience sensible, ces entités spirituelles discrètes qui ne sont pas le corrélats d’actes de conscience des sujets, mais des sortes de ‘sécrétions’ ou de ‘dépôts’ inconscients et involontaires” (MANIGLIER, 2006, p. 26), e isso está diretamente relacionado ao fato de que é impraticável “la séparation du moment de l’*observation* du moment de l’*interprétation*” (ibid., p. 65). *Observer*, portanto, é sempre *associar, comparar*, o que não significa “passer d’un terme à l’autre, mais ne pouvoir reconnaître un terme qu’à la condition que l’autre soit aussi ‘présent’” (ibid., p. 82). De natureza *analógica*, os mecanismos da inteligência demonstram que o que é interpretado é também o que permite interpretar, e que para ordenar o ambiente sensível em que se encontra, um

¹²⁴ Maniglier ainda prossegue: “Peut-être la poussière des bibliothèques a-t-elle quelque chose à apprendre à ceux qui aujourd’hui rêvent encore de construire une machine à penser...” (MANIGLIER, 2006, p. 185)

indivíduo não cessa de utilizar e transformar a ordem de seu próprio sistema de signos (ibid., p. 444).

Para encerrar esta seção e esta experiência de pensamento, acredito ser necessário melhor apresentar esse dispositivo de *criação analógica através da repetição de signos*. Para isso, voltemos a um postulado básico da linguística: “S’il y a langage, c’est que les sujets parlants identifient les mêmes signes” (MANIGLIER, 2006, p. 84). Sim, parece óbvio que os sujeitos falantes de uma língua dizem a *mesma* coisa. Isso não quer dizer, no entanto, que eles procuram transmitir o mesmo significado, mas sim que o fato de utilizarem os mesmos signos “nous permet éventuellement de nous informer sur la signification qu’ils veulent transmettre” (ibid.). Portanto, uma vez que “l’acte de parole est intrinsèquement un acte qui se veut identique à d’autres actes de parole” (ibid.), não há como considerar a vida dos signos do ponto de vista de um uso puramente individual.

O objeto da linguística não pode ser, dessa maneira, nem a variação diacrônica das línguas nem a identidade sincrônica da linguagem, mas sim o procedimento comparativo inerente ao uso coletivo dos (mesmos) signos: “Alors que la permanence d’une chose peut constituer le fondement de son identité, le lien entre deux actes de langage relève d’emblée d’une comparaison, autrement dit d’une ‘opération de l’esprit’” (MANIGLIER, 2006, p. 86). Graças ao fato de que interpretamos imediatamente tudo o que recebemos, toda repetição é produção de diferença. Desse modo, estruturada para dar conta do fenômeno da *analogia*, a analiticidade da semiologia saussuriana se opõe à da tradição racionalista exatamente porque a decomposição do sensível em um sintagma só pode ser feita tendo como modelo um outro sintagma. É a análise ela própria que se transforma, não só diacronicamente, mas sincronicamente: “En effet on comprend que l’analyse puisse changer sans que le sujet le souhaite, sans même en un sens qu’il s’en rende compte: il continue d’entendre ou de préférer la *même* forme linguistique, mais celle-ci se trouve, du fait de ce qu’il y a autour d’elle, *analysée différemment*” (MANIGLIER, 2006, p. 181-182). Assim, coloca-se em xeque exatamente a *homogeneidade* da intuição gramatical que pauta a maioria dos estudos sobre linguagem:

Il ne s’agit pas seulement de dire que ce qui est acceptable pour les uns sera inacceptable pour les autres, mais que l’acceptabilité est toujours *intensive*, elle est affaire de *degré*, et non pas de choix binaires. Elle n’obéit pas à la logique du jugement, celle du vrai et du faux, mais à celle du sentiment, celle du plus ou du moins (ibid., p. 184).

Essa criação analógica, que aparece em Saussure como modelo de todo ato de linguagem, não é, contudo, o lugar onde a liberdade luta incessantemente contra suas próprias

objetivações (ibid., 433), nem mesmo pode ser pensada como desenvolvimento de uma unidade individual interior que se complexifica e ramifica. Ao contrário, com ela somos colocados diante da série de contingências decorrente do inacabamento perpétuo e do caráter *a posteriori* da (re)construção dos sistemas de signos. A teoria saussuriana do valor deve ser entendida, então, como *uma teoria do aprendizado*, onde a inteligência não pode ser pensada como *origem* do ordenamento do sensível, mas como seu *efeito*, que por sua vez se torna uma causa formadora, e por aí vai. Podemos então entender a noção de vida que acompanha a semiologia geral: se o sistema tem uma vitalidade intrínseca, “c’est non pas une force d’engendrement, mais uniquement de régénérescence à partir de ses décombres. Il n’a aucune force pour résister au changement, mais il en a une pour se refaire” (MANIGLIER, 2006, p. 443).

Ora, ninguém compreendeu melhor do que a antropologia estrutural o fato de que “la diversité des formes d’expression de l’humanité, loin d’être contradictoire avec une théorie rationnelle de l’homme, en devenait la condition” (ibid., p. 464). Lévi-Strauss foi mesmo o responsável por tornar os comportamentos humanos objetos de um saber positivo, não porque eles teriam as mesmas leis gerais, mas porque, à sorte de repetir as mesmas leis, eles são levados a transformá-las, tornando-se variantes, transformações, de outros comportamentos. “Seul Lévi-Strauss”, coloca Maniglier, “retrouvera l’inspiration saussurienne” (ibid., p. 466-467).

O objetivo desta dissertação foi fazer com que os paradigmas cognitivista e cibernético que vêm pautando o campo da inteligência artificial pudessem enfim ser confrontados. Se num primeiro momento pareceu que o conexionismo solucionaria o formalismo do primeiro, vimos que permaneceu preso ao segundo. No entanto, ao procurar entender como ocorre a variabilidade da linguagem dentro da cultura, a experimentação científica de autores como Luc Steels se aproximou da concepção estruturalista de espírito, exatamente por atentar ao fato de que a emergência do sentido e, logo, da vida inteligente, depende dos problemas fundamentais “du rapport entre continuité et discontinuité, invariance et variabilité, et que ni l’empirisme ni l’idéalisme ne suffisent à y répondre” (MANIGLIER, 2006, p. 472). Como coloca Maniglier,

Les unités et les identités que nous sentons, qui constituent le milieu sensible dans lequel nous vivons, ne sont en effet ni données dans l’expérience dont on les extrairait à partir de ressemblances et des dissemblances entre les sensations, ni projetées sur elle à partir d’un schéma formel inné déposé dans quelque case obscure du cerveau, mais dégagées par la structuration réciproque d’une multiplicité de plans qualitatifs (ibid., p. 471-472).

Assim, o problema das outras mentes, sob a forma das tecnologias de inteligência artificial, pode, enfim, escapar das concepções antropocêntricas e etnocêntricas de inteligência que as

vêm pautando. Em suma, parece possível descolonizar tanto o pensamento quanto a maneira como o compreendemos.

Conclusão: Da despolitização do espírito

Depois de todo nosso itinerário até aqui, acredito ser possível acessar de outra maneira a discussão propriamente política sobre as inteligências artificiais e sobre a infraestrutura das tecnologias digitais. Retomando a epígrafe que abre o capítulo anterior, podemos ver que a aventura humana se caracteriza por nossa capacidade coletiva de criar sentido ao ser “afetado por todas as coisas”, mas, também, de que a criação de sentido ela própria interfere na maneira como somos afetados por elas. As concepções hegemônicas de inteligência, ao pensarem que a cultura é secundária, confundiram efeito com causa. Com Rousseau e Saussure, podemos mesmo ver que o enunciado sofista de que “o homem é a medida de todas as coisas” pode definir sim “o ser humano como paixão” (e não como razão), pois a percepção e a “mensuração” das coisas, é inseparável da interpretação e do sentimento. O debate sobre cognição, esterilizado pelas abordagens racionalistas, fisicalistas ou atomistas, quando colocado na arena da cultura, permite-nos acessar a questão do político de outra forma. Essa questão poderia por si só ser assunto de uma dissertação inteira.

Se a antropologia se preocupa com a lógica do pensamento, ela não a pensa sem sua moralidade subjacente, que é, por essência, política. Uma análise antropológica e filosófica do pensamento está permeada, portanto, por uma problemática do político. O termo “moral”, ou “moralidade”, que desde a crítica da filosofia do sujeito, deixou de pertencer ao vocabulário de setores da academia que não tratam sobre a Ética, foi aqui mobilizado com uma hesitação de minha parte. Acredito que o momento em que vivemos foi decisivo para que eu o adotasse. Cercados por um cenário catastrófico, uma “tempestade perfeita”, em que se sobrepõem crises nas diversas instâncias da vida (não só) humana (mas terrana), em que a pandemia do vírus “biológico” vem acompanhada da virulência dos negacionismos e neofascismos (amplificados e mesmo possibilitados pelas tecnologias digitais), pareceu-me mesmo impossível não “politizar” a discussão. Mesmo não tendo tratado da relação intransponível entre inteligência artificial/computação digital e capitalismo, desde a introdução venho apontando para a importância de noções como a de *empatia* para a crítica da despolitização/desmoralização de nossas relações com o mundo.¹²⁵ Ao colocarem as máquinas para processar de maneira “neutra” (“amoral”) os petabytes de dados, os cientistas, CEO’s e diretores de pesquisa das gigantes tecnológicas, etc. afirmam poder contar “histórias verdadeiras”, fazer previsões que vão desde

¹²⁵ É possível mesmo indagar se a despolitização das relações entre humano e mundo não está ligada à concepção que fizemos sobre como o percebemos.

o comportamento de consumidores até o resultado de eleições. Essa exclusão do aspecto moral do espírito fez com que a inteligência da máquina fosse reduzida ao raciocínio estatístico, e as “pós-verdades” e fake news ganharam um solo riquíssimo para sua proliferação. Isso não se deve, reitero, a essas tecnologias serem essencialmente “más”. Mas, por outro lado, cabe-nos indagar se, uma vez respaldadas por uma definição asséptica de inteligência, elas não seriam ao invés de *ferramentas, armas*.¹²⁶

Como vimos, graças à espontaneidade da interpretação no momento da percepção, nenhum trabalho, parece, é necessário para aceder ao sentido veiculado pelos signos. Foi necessário que Descartes fizesse, diz Bento Prado Júnior, “a hipótese de um gênio maligno para chegar à descoberta, sob a percepção aparentemente direta e simples do pedaço de cera, de todo o trabalho do julgamento e do entendimento” (PRADO JÚNIOR, 2008, p. 167). “Da mesma forma”, prossegue, “é necessária a experiência do mal-entendido e da maldade para trazer à luz, em toda experiência da linguagem, o trabalho da interpretação, a responsabilidade do leitor e do ouvinte” (ibid.). “Responsabilidade” aí quer dizer que o ouvinte ele próprio interpreta espontaneamente o que percebe, mas também que há uma *intencionalidade política* no ato da linguagem. Há condições éticas da escuta e da leitura (ibid.). Não à toa, autores, como Rousseau, construíram uma teoria da linguagem acompanhada de uma discussão sobre educação (é o caso do *Emílio*) que enfatizava a capacidade humana de mudar “a disposição do coração” (ibid., p. 168). Esses tratados sobre o que podemos chamar de “reforma moral” receberam muitas críticas, muitas delas corretíssimas, mas uma das consequências dessas críticas foi o *divórcio entre teoria da linguagem e retórica*.

É óbvio, como vimos, que para a apreensão do sentido, uma analiticidade é indispensável; em outras palavras, “apenas uma leitura ‘objetiva’ torna possível o trabalho da interpretação” (ibid., p. 169). Uma leitura “objetiva”, no entanto, “não é necessariamente literal, e o leitor não deve”, como tem acontecido por toda parte, “apoiar-se no sentido literal para encontrar nele, a todo custo, a confirmação de seus preconceitos” (ibid.). A maldade, lembra Prado Júnior, também tem a sua lógica e sua hermenêutica. Não podemos deixar a linguagem e as nossas teorias da linguagem se distanciarem da *moral* e da *crítica*: é preciso procurar “o espírito além da letra, a ordem das razões e do coração além da ordem das matérias” (ibid.). Afinal as “regras nos liberam do perigo do contra-senso sem garantir positivamente a captação

¹²⁶ O regime de guerra que surge com o uso das tecnologias digitais, o da ciberguerra, do *hacking*, etc. me faz mesmo acreditar que a discussão sobre a técnica está em vias de reencontrar a sobre magia. Isso é assunto para um outro ensaio.

do sentido: podemos dominar a harmonia ‘espacial’, lógica e gramatical do texto e do discurso sem captar o sentido mais essencial – o sentido não é inteiramente dado pela estrutura na qual se manifesta” (ibid.).

Reivindico o exercício de nossa capacidade de colocar à prova nossas ficções, como disse Stengers, para colocar à prova as ficções sobre a inteligência humana e, conseqüentemente, sobre a inteligência artificial. Hoje chegamos mesmo ao ponto de nos indagarmos, por exemplo, se alguns usuários humanos de redes sociais (ou mesmo na vida offline) não seriam bots. Os discursos políticos têm se mostrado cada vez mais próximos da lógica de *feedback* dos algoritmos, cujos efeitos temos visto como imorais. O bolsonarismo, atual mutação brasileira do vírus do fascismo, é um messianismo que colocou no poder um perverso incorrigível, daqueles que Rousseau havia dito que não existiam em grande quantidade. Com isso, não quero dizer, como muitos o fazem, que o bolsonarismo é uma patologia cognitiva, mas acredito que podemos, sim, pensá-lo como sendo uma consequência do mau entendimento sobre o problema da cognição, enfim, sobre o problema do espírito. É o que nos permite dizer, como o filósofo Andrew Goffey: “It is not clear whether the problem is one of machines thinking like humans or humans thinking like machines” (GOFFEY, 2008, p. 133).

Referências bibliográficas

AGUD, Ana. **Prólogo**. In: HUMBOLDT, Wilhelm von. **Sobre La Diversidad de La Estructura Del Lenguaje Humano y Su Influencia Sobre El Desarrollo Espiritual de La Humanidad**. Barcelona: Anthropos Editorial Del Hombre; Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1990 [1836], p. 9-20.

ALMEIDA, Mauro. **Simetria e Entropia: Sobre a Noção de Estrutura em Lévi-Strauss**. Revista de Antropologia, vol. 42, n. 1-2, 1999. p. 163-198.

_____. **A fórmula canônica do mito**. In: QUEIROZ, Ruben C. de; NOBRE, Renarde F. (org.). **Lévi-Strauss: leituras brasileiras**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

_____. **Relatividade, relativismo cultural e estruturalismo: influências de Einstein na Antropologia**. In: KNOBEL, Marcelo & SCHULZ, Peter (orgs.). **Einstein. Muito Além da Relatividade**. São Paulo: Instituto Sangari, 2010, p. 123-142.

BENDER, Emily M. and KOLLER, Alexander. **Climbing towards NLU: On Meaning, Form, and Understanding in the Age of Data**. Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, p. 5185–5198, jul. 2020. Disponível em: <<https://www.aclweb.org/anthology/2020.acl-main.463.pdf>>.

BERGOUNIOUX, Gabriel e CAUSSAT, Pierre. **Introduction à l'œuvre sur le kavi de Wilhelm von Humboldt: les fiches de lecture**. France: l'Encyclopaedia Universalis, 2015.

BERGSON, Henri. **A evolução criadora**. São Paulo: Editora Unesp, 2009 [1907].

_____. **Matéria e memória**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2010 [1896].

BRIDLE, James. **New Dark Age: Technology and the End of the Future**. London/New York: Verso Books, 2018.

CARNEIRO DA CUNHA, Manuela. **“Cultura” e cultura: conhecimentos tradicionais e direitos intelectuais**. In: **Cultura com aspas**. São Paulo: Ubu Editora, 2017 [2009], p. 304-370.

CASSIRER, Ernst. **La philosophie des formes symboliques (3 tomes)**. Paris: Les Éditions de Minuit, 1972 [1923-1929]. T. I : **Le langage** (1923), t. II : **La pensée mythique** (1925), t. III : **La phénoménologie de la connaissance** (1929).

_____. **Essai sur l'homme**. Paris: Les Éditions de Minuit, 1975.

CHELLAPILLA, Kumar; LARSON, Kevin; SIMARD, Patrice e CZERWINSKI, Mary. **Computers beat Humans at Single Character Recognition in Reading based Human Interaction Proofs (HIPs)**. Microsoft Research, Redmond (WA), 2005. Disponível em: <<https://www.ceas.cc/papers-2005/160.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

CHOMSKY, Noam. **Syntactic Structures**. Berlin/New York: Mouton de Gruyter, 2002 [1957].

_____. **New Horizons in the Study of Language and Mind.** New York: Cambridge University Press, 2000.

_____. **Cartesian Linguistics: A Chapter in the History of Rationalist Thought.** Cambridge: Cambridge University Press, 3rd edition, 2009 [1966].

_____. **Aspects of the Theory of Syntax.** Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, 2015 [1965].

_____. **The Minimalist Program.** Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, 2015 [1995].

D'AGOSTINI, Franca. **Analíticos e continentais. Guia à filosofia dos últimos trinta anos.** São Leopoldo: Editora Unisinos, 1ª reimpressão, 2003 [1997].

DAWSON, Michael R. W. **Minds and Machines: Connectionism and Psychological Modeling.** Oxford: Blackwell Publishing, 2004.

_____. **Connectionism: A Hands-on Approach.** Oxford: Blackwell Publishing, 2005.

_____. **Connectionist Representations of Tonal Music: Discovering Musical Patterns by Interpreting Artificial Neural Networks.** Alberta: Athabasca University Press, 2018.

DAWSON, Michael R. W.; PEREZ, Arturo e SYLVESTRE, Sara. **Artificial neural networks solve musical problems with fourier phase spaces.** *Scientific Reports* 10, 7151, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64229-4>

DELBOS, Victor. **La Philosophie Pratique de Kant.** Paris: PUF, 1969.

DELEUZE, Gilles. **Conversações.** São Paulo: Editora 34, 3ª edição, 2013 [1990].

DELEUZE, Gilles e GUATTARI, Félix. **O Anti-Édipo: Capitalismo e Esquizofrenia Vol. 1.** São Paulo: Editora 34, 2010 [1972].

DELEUZE, Gilles e GUATTARI, Félix. **Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia Vol. 2.** Volume 4 da edição brasileira. São Paulo: Editora 34, 2ª edição, 1ª reimpressão, 2017a [1980].

_____. **Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia Vol. 2.** Volume 5 da edição brasileira. São Paulo: Editora 34, 2ª edição, 1ª reimpressão, 2017b [1980].

DERRIDA, Jacques. **Gramatologia.** São Paulo: Editora Perspectiva, 1973.

DESCOLA, Philippe. **Par-delà nature et culture.** Paris: Éditions Gallimard, 2005.

DICK, Philip K. **Andróides sonham com ovelhas elétricas?** São Paulo: Editora Aleph, 2014 [1968].

DYSON, George. **Turing's Cathedral: The Origins of the Digital Universe.** New York: Vintage Books, 2012.

FERREIRÓS, José. **Labyrinth of Thought: A History of Set Theory and Its Role in Modern Mathematics**. Basel/Boston/Berlin: Birkhäuser Verlag, 2007 [1999].

_____. **Mathematical Knowledge and the Interplay of Practices**. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2016.

FODOR, Jerry A. **The mind doesn't work that way: The scope and limits of computational psychology**. Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, 2000.

FOUCAULT, Michel. **As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 10ª edição, 2016 [1966].

FREUD, Sigmund. **Contribuições para a psicologia do amor: o tabu da virgindade (1917)**. In: **Obras Completas Sigmund Freud Vol. XI**. Rio de Janeiro: Editora Imago, 1996.

FULLER, Mathew (org.). **Software Studies: A Lexicon**. Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, 2008.

GEERTZ, Clifford. **Nova luz sobre a antropologia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

GHAZI, Mostafa M., YANIKOGLU, Berrin e APTOULA, Erchan. **Plant identification using deep neural networks via optimization of transfer learning parameters**. *Neurocomputing*, v. 235, p. 228-235, abr. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925231217300498>. Acesso em: 24 nov. 2020.

GÖDEL, Kurt. **On Formally Undecidable Propositions of Principia Mathematica and Related Systems**. Mineola/New York: Dover Publications, 1992 [1931].

GODFREY-SMITH, Peter. **Outras mentes: O polvo e a origem da consciência**. São Paulo: Editora Todavia, 2019 [2016].

GOFFEY, Andrew. **Algorithm**. In: FULLER, Mathew (org.). **Software Studies: A Lexicon**. Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, p. 15-20, 2008a.

_____. **Intelligence**. In: FULLER, Mathew (org.). **Software Studies: A Lexicon**. Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, p. 132-142, 2008b.

GOLDMAN, Marcio. **O fim da antropologia**. *Revista Novos Estudos Cebrap*, n. 89, p. 195-211, 2011.

GRAFFI, Georgio. **200 Years of Syntax: A Critical Survey**. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, 2001.

GRAY, Jeremy. **Plato's Ghost: The Modernist Transformation of Mathematics**. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2008.

GUIMARÃES ROSA, João. **O burrinho pedrês**. In: **Sagarana**. São Paulo: Global Editora, 2019 [1946]

HARAWAY, Donna. **Manifesto ciborgue: Ciência tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX**. In: TADEU, Tomaz (org.). **Antropologia do ciborgue. As vertigens do pós-humano**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2000 [1991].

HOLBRAAD, Martin e PEDERSEN, Morten Axel. **The ontological turn: an anthropological exposition**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

HUMBOLDT, Wilhelm von. **Sobre La Diversidad de La Estructura Del Lenguaje Humano y Su Influencia Sobre El Desarrollo Espiritual de La Humanidad**. Barcelona: Anthropos Editorial Del Hombre; Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1990 [1836].

JAKOBSON, Roman. **Six leçons sur le son et le sens**. Paris: Les Éditions de Minuit, 1976.

KANT, Immanuel. **Crítica da Razão Pura**. In: **Coleção Os Pensadores Kant (I)**. São Paulo: Abril Cultural, 1980 [1ª edição 1781/ 2ª edição 1787].

GOLDSMITH, John A. & LAKS, Bernard. **Battle in the mind fields**. Chicago/London: The University of Chicago Press, 2019.

LAKOFF, George e JOHNSON, Mark. **Metaphors We Live By**. Chicago: The University of Chicago Press, 2003 [1980].

LAPOUJADE, David. **Deleuze, os movimentos aberrantes**. São Paulo: n-1 edições, 2014.

LAPPIN, Shalom e JOHNSON, David. **A Critique of the Minimalist Program**. *Linguistics and Philosophy*, vol. 20, n. 3, 1997, pp. 273-333.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994 [1991].

LAUTMAN, Albert. **Ensayo sobre las nociones de estructura y de existencia en matemáticas**. In: **Ensayos sobre la dialéctica, estructura y unidad de las matemáticas modernas**. Bogotá: Centro Editorial de la Facultad de Ciencias Humanas (Universidad Nacional de Colombia), 2011 [1937].

LERDAHL, Fred and JACKENDOFF, Ray S. **A generative theory of tonal music**. Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, 1996.

LE CUN, Yann; BENGIO, Yoshua e HINTON, Geoffrey. **Deep Learning**. *Nature*, v. 521, p. 436-444, 28 maio 2015.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Les mathématiques de l'homme**. *Esprit*, Nouvelle Série, n. 243 (10), p. 525-538, 1956 [1955].

_____. **Le Regard Eloigné**. Paris: Librairie Plon, 1983.

_____. **A Oleira Ciumenta**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1986 [1985].

_____. **Histoire de Lynx**. Paris: Librairie Plon, 1991.

_____. **Tristes Trópicos**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 12ª reimpressão, 1996 [1955].

_____. **Le totémisme aujourd'hui**. In: **Oeuvres**. Paris: Éditions Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 2008 [1962].

_____. **O cru e o cozido**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2ª edição, 2010 [1964].

_____. **As estruturas elementares do parentesco**. Petrópolis: Editora Vozes, 7ª edição, 2012 [1949].

_____. **Raça e História**. In: **Antropologia Estrutural Dois**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2013a [1952].

_____. **Os três humanismos**. In: **Antropologia Estrutural Dois**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2013b [1956].

_____. **A estrutura e a forma**. In: **Antropologia Estrutural Dois**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2013c [1960].

_____. **O campo da antropologia**. In: **Antropologia Estrutural Dois**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2013d [1960].

_____. **Jean-Jacques Rousseau, o fundador das ciências do homem**. In: **Antropologia Estrutural Dois**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2013e [1962].

_____. **História e etnologia (1949)**. In: **Antropologia estrutural**. São Paulo: Editora Cosac Naify, Edição Cosac Naify Portátil, 1ª reimpressão, 2014 [1958].

_____. **O homem nu**. São Paulo: Editora Cosac Naify, 2ª edição, 2014 [1971].

MANIGLIER, Patrice. **L'humanisme interminable de Claude Lévi-Strauss**. Les temps modernes, n. 609, p. 216-241, 2000.

_____. **Le vocabulaire de Lévi-Strauss**. Paris: Édition Ellipses, 2002.

_____. **La culture**. Paris: Édition Ellipses, 2003.

_____. **Des uns et des signes. Lévi-Strauss: une philosophie pratique**. *Révue de métaphysique et de morale*, n. 45, p. 89-108, jan. 2005.

_____. **La vie énigmatique des signes: Saussure et la naissance du structuralisme**. Paris: Éditions Léo Scheer, 2006.

_____. **Processing cultures: “structuralism” in the history of artificial intelligence**. In: FRANCHI, Stefano & BIANCHINI, Francesco (org.). **The Search for a Theory of Cognition: Early Mechanisms and New Ideas**. Amsterdam-New York: Editions Rodopi, 2011.

_____. **Milieux de culture: une hypothèse sur la cognition humaine**. In: Cem anos com Saussure, Textos de Congresso Internacional. São Paulo: Annablume Editora, 2016, p. 347-390.

MAUSS, Marcel. (1902) **Esboço de uma teoria geral da magia**. In: **Sociologia e Antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2ª edição, 2015a [1950].

_____. (1924) **Uma categoria do espírito humano: a noção de pessoa, a de “eu”**. In: **Sociologia e Antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2ª edição, 2015b [1950].

_____. (1938) **Uma categoria do espírito humano: a noção de pessoa, a de “eu”**. In: **Sociologia e Antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2ª edição, 2015c [1950].

MCCARTY, Willard. **Modeling, ontology and wild thought: Toward an anthropology of the artificially intelligent**. *Hau: Journal of Ethnographic Theory*, n. 9, v. 1, p. 147-161, 2019.

MICELIO. **AAI está para sempre distante e para sempre organizando uma fé**. Blog Toujour Micélio. 06 maio 2020. Disponível em: <https://toujourmicelio.wordpress.com/2020/05/06/a-ai-esta-para-sempre-distante-e-para-sempre-organizando-uma-fe/> Acesso em: 24 nov. 2020.

PIGNARRE, Philippe; STENGERS, Isabelle. **La sorcellerie capitaliste: Pratiques de désenvoûtement**. Paris: La Découverte, 2005.

PRADO JÚNIOR, Bento. **A retórica de Rousseau e outros ensaios**. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **La nouvelle alliance: Métamorphose de la science**. Paris: Éditions Gallimard, 1986 [1979].

ROQUE, Tatiana. **História da matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2012.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Ensaio sobre a origem das línguas**. In: Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1978 [1759].

_____. **Ensaio sobre a origem das línguas**. In: PIMENTA, Pedro Paulo (org.). **Rousseau - Escritos sobre a política e as artes**. São Paulo: Ubu Editora, p. 285-354, 2020 [1759].

RUSSELL & NORVIG. **Artificial Intelligence: A Modern Approach (Third Edition)**. Pearson Education Limited, 2016 [2010].

SAINT-DIZIER, Patrick. **Musical rhetoric: foundations and annotation schemes**. London, Hoboken: ISTE e Wiley, 2014.

_____. **Argument mining: linguistic foundations**. London, Hoboken: ISTE e Wiley, 2019.

SAUSSURE, Ferdinand de. **Curso de Linguística Geral**. São Paulo: Editora Cultrix, 2012 [????].

SIMONDON, Gilbert. **Du mode d’existence des objets techniques**. Paris: Éditions Aubier, 2012 [1958].

SMITH, Neil. **Foreword**. In: CHOMSKY, Noam. **New Horizons in the Study of Language and Mind**. New York: Cambridge University Press, 2000, p. vi-xvi.

STEELS, Luc. **Creating a Robot Culture: An Interview With Luc Steels**. Histories and Futures, The IEEE Computer Society, p. 59-61, mai. 2003.

STEELS, Luc e HILD, Manfred (orgs.). **Language grounding in robots**. New York: Springer Publishing, 2012.

STEELS, Luc e OUDEYER, Pierre-Yves. **The cultural evolution of syntactic constraints in phonology**. In: BEDAU, Mark et al (orgs.). **Artificial Life VII: Proceedings of the seventh International Conference on Artificial Life**. Cambridge/Massachussets: The MIT Press, p. 382-394, 2000.

STEINER, George. **Respirar de baixo d'água**. In: **George Steiner: Das Cinzas do Silêncio à Palavra de Fogo** (org. José Pedro Serra e Ricardo Gil Soeiro). Porto: Editora Exclamação, 2018 [2009], p. 25-29.

STENGERS, Isabelle. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo: Editora 34, 2002 [1993].

_____. **Cosmopolitiques. Tome 1. La guerre des sciences**. Paris: La Découverte/Les empêcheurs de penser en rond, 1997.

TEMPERLEY, David. **The cognition of basic musical structures**. Cambridge/Massachussets: The MIT Press, 2001.

_____. **Music and probability**. Cambridge/Massachussets: The MIT Press, 2007.

_____. **The Musical Language of Rock**. The Oxford University Press, 2018.

TODD, Peter M. e LOY, D. Gareth (org). **Music and Connectionism**. Cambridge/Massachussets: The MIT Press, 1991.

TURING, Alan. **On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem (1936)**. In: COPELAND, B. Jack (edited by). **The Essential Turing**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

VALENTIM, Marco Antonio. **Extramundandidade e sobrenatureza: Ensaio de ontologia fundamental**. Florianópolis: Cultura e Barbárie, 2018.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. **O nativo relativo**. Revista Mana, Estudos de Antropologia Social, v. 8 (n. 1), p. 113-148, 2002.

_____. **Claude Lévi-Strauss, fundador do pós-estruturalismo**. Conferência ao Colóquio *Lévi-Strauss: un siglo de reflexión*, Museo Nacional de Antropología, México, 19 de novembro de 2008.

_____. (1996) **Perspectivismo e multinaturalismo na América indígena**. In: **A Inconstância da Alma Selvagem**. São Paulo: Cosac Naify, 5ª edição, 1ª reimpressão, 2014a [2002].

_____. (2000) **Atualização e contra-efetuação do virtual: o processo do parentesco**. In: **A Inconstância da Alma Selvagem**. São Paulo: Cosac Naify, 5ª edição, 1ª reimpressão, 2014b [2002].

_____. **Metafísicas canibais: Elementos para uma antropologia pós-estrutural**. São Paulo: Cosac Naify e n-1 Edições, 2015 [2009].

WAGNER, Roy. **A invenção da cultura**. São Paulo: Cosac Naify, 2010 [1975].

WISNIK, José Miguel. **O som e o sentido: uma outra história das músicas**. São Paulo: Editora Companhia das Letras, 3ª edição, 2017 [1989].

WOLFRAM, Stephen. **A New Kind of Science**. Champaign: Wolfram Media, 2002.

YUK, Hui. **Cosmotécnica como Cosmopolítica**. São Paulo: Ubu Editora, p. 21-46, 2020a [2017].

_____. **Sobre os limites da inteligência artificial**. In: **Tecnodiversidade**. São Paulo: Ubu Editora, p. 157-187, 2020b [2019].

_____. **Máquina e ecologia**. São Paulo: Ubu Editora, p. 97-126, 2020c [2020].

ZOURABICHVILI, François. **Le vocabulaire de Deleuze**. Paris: Édition Ellipses, 2003.