

PORFÍRIO SILVA*

O TOTEM MÁQUINA. O FUTURO DA IDENTIDADE E O FUTURO DA COMUNIDADE NA MÁQUINA UNIVERSAL.

Abstract: Concrete forms of the sociability of humans are increasingly influenced by new types of objects. Artificial agents or «smart objects» are more and more interspersed in the relations among humans in society. Phenomena such as «automated trading» or the «Internet of Things» exemplify a metamorphosis of objects having an increasing impact in specific domains of social interaction. This paper interrogates this reality with the tools of a debate in Anthropology, the debate over totemism and animism in (so called primitive) non-Western societies. This debate, which develops from a few decades ago and is still alive today, provides concepts that help to question ideas and historical experiences of the Sciences of the Artificial (specifically, Artificial Intelligence). More recent phenomena are also placed in perspective from this “metamorphosis of objects” point of view.

Keywords: Sciences of the Artificial, Anthropology, Metamorphosis of Objects, Internet of Things.

Resumo: As formas concretas de sociabilidade dos humanos são crescentemente influenciadas por novos tipos de objectos. Agentes artificiais ou «objetos inteligentes» estão cada vez mais presentes nas relações entre humanos no contexto social. Fenómenos como a «especulação automatizada» ou a «Internet das coisas» exemplificam a metamorfose de objetos com crescente impacto em domínios específicos da interacção social. Neste estudo interroga-se esta realidade com os instrumentos do debate em Antropologia sobre o totemismo e animismo nas sociedades não-Occidentais ditas primitivas. Este debate, que teve início há algumas décadas e ainda prossegue, fornece conceitos que ajudam a questionar ideias e experiências históricas das Ciências do Artificial (especificamente a Inteligência Artificial). A partir deste ponto de vista são também postos em questão fenómenos mais recentes.

Palavras chave: Ciências do artificial; Antropologia; Metamorfose dos objectos; Internet das Coisas.

Este é um tempo em que as interacções sociais entre humanos, em larga escala, são cada vez mais mediadas por novos tipos de objectos, intercalados nas relações entre as pessoas,

* Instituto de Sistemas e Robótica (Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa). A investigação do autor beneficia do apoio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (SFRH/BPD/35862/2007).

segundo modalidades sem precedentes. A metamorfose dos objectos inscreve-se, assim, na produção de novas sociabilidades.

Não haverá nada de novo em que o mundo de sentido dos humanos esteja imbricado com o mundo material: pertencemos ao mundo, modificamo-lo, exteriorizamo-nos nele e nele deixamos marcas de uma história que o mundo nos devolverá dinamicamente, contribuímos para o mundo comum dos humanos também pelo arranjo que vamos fazendo da materialidade com que negociamos as possibilidades das nossas práticas.

Não obstante, as máquinas que construímos com o fito de serem inteligentes abrem novos caminhos a essa história humana no mundo. A omnipresença dos agentes artificiais e uma crescente metamorfose dos objectos do quotidiano – os «objectos inteligentes» – abrem possibilidades ainda há pouco inesperadas para a sociabilidade dos humanos. Vamos procurar, neste texto, ganhar uma perspectiva sobre essas possibilidades abertas pelas Ciências do Artificial, enquadrando-as numa reflexão mais vasta sobre as relações entre sociedade e natureza.

Escolhemos procurar na Antropologia um ponto de apoio para esta reflexão. Especificamente, recorreremos ao debate sobre o totemismo (e o animismo) em sociedades ditas primitivas para tentar outro olhar sobre as formas como a sociabilidade dos humanos se cruza com o mundo mais vasto dos objectos. Assim, a questão do totemismo, desdobrada em paralelo com uma reflexão sobre alguns conceitos e práticas da Inteligência Artificial, será a nossa linha de rumo neste texto.

I

Muitos autores atribuem o primeiro uso do conceito de «totemismo» a John Ferguson McLennan, num ensaio publicado no fim dos anos 60 do século XIX, que tratava o totemismo como uma forma primitiva de religião¹. Na verdade, o termo e o conceito já tinham sido usados antes, e foram muito discutidos depois, mas não cabe agora percorrer esse caminho e passamos directamente a um momento que marca para muitos uma viragem no debate: a crítica de Claude Lévi-Strauss, que, logo em 1962, considerava o totemismo uma ilusão, um conceito artificial, sem significado empírico, já que os fenómenos classificados como totémicos seriam demasiado diversos para serem expressões de uma mesma instituição².

O totemismo seria uma confusão indevida de vários fenómenos, a saber: a organização de uma sociedade em clãs; a atribuição de nomes ou de emblemas animais ou vegetais aos clãs; a crença em certas identificações e trocas entre humanos e certas espécies naturais (crenças acerca de origens comuns, transmutabilidade, consubstanciabilidade); o uso dessas identificações para regular as relações entre géneros e as práticas alimentares (por exemplo, com a interdição de que membros de um grupo totémico se casem entre si, ou a interdição de comer o animal ou vegetal ou de utilizar o objecto totémico). Juntar estes vários fenómenos debaixo do mesmo conceito - totemismo -, quando eles só coincidiriam irregularmente, seria um abuso. Na verdade, esta crítica vinha já de longe, pelo menos desde Franz Boas em 1916³.

¹ TESTART, A., «Totem», in *Enciclopédia Einaudi* (volume 20: Parentesco), Lisboa, Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1989, pp. 220-246

² LÉVI-STRAUSS, Claude, *Le totémisme aujourd'hui*, Presses Universitaires de France, Paris, 1962

³ BOAS, FRANZ, «The Origin of Totemism», *The American Anthropologist*, 18:3 (1916), 319-326.

Mas a abordagem de Lévi-Strauss contém outros elementos interessantes, por exemplo a crítica das teorias funcionalistas do totemismo, que cometeriam o erro de o explicar pelos interesses práticos, ou económicos, das sociedades. Um dos criticados é Malinowski, que escreveu em *Magia, Ciência e Religião*: «Curto é o caminho que conduz da floresta virgem ao estômago, e daí à mente do selvagem, ao qual o mundo se oferece como um quadro confuso no qual se destacam as espécies naturais e vegetais úteis e, em primeiro lugar, as comestíveis»⁴. Esta explicação funcionalista, além do mais, encaixava bem na visão dos povos com tótemes como povos primitivos. Lévi-Strauss contesta esta leitura e vai propor que o essencial dos fenómenos incluídos no totemismo é uma operação de pensamento, aliás tão sofisticada como aquelas de que nós somos capazes para pensar a sociedade; que o essencial do totemismo é um sistema classificatório concebido para organizar a vida social. Esta mudança de olhar operada por Lévi-Strauss é muitas vezes resumida na sua frase lapidar: «(...) as espécies naturais não são escolhidas por serem ‘boas para comer’, mas por serem ‘boas para pensar’»⁵.

O que é básico no totemismo é uma forma sofisticada de codificar os sistemas de parentesco e os intercâmbios matrimoniais em sociedades alargadas, muito para lá dos horizontes do grupo local. Como é que se há-de pensar a divisão dos humanos em grupos, se os humanos conhecidos são todos basicamente iguais? Usa-se um sistema de diferenças naturais, as diferenças na série das espécies naturais e vegetais, que são diferenças sensíveis, que podemos ver, como modelo para a série dos grupos sociais, que não têm entre si diferenças significativas no plano das qualidades sensíveis. Esse seria o grande problema que o totemismo trataria de resolver; aquilo a que se chamou totemismo seria, no fundamento, uma tarefa de conceptualização da sociedade. Embora, depois, haja por vezes uma parafernália de elementos mais ou menos religiosos que entram no esquema, o essencial não estaria aí.

A abordagem estrutural de Lévi-Strauss contém outro ponto importante: não há no totemismo nenhuma identificação entre um grupo social humano e uma espécie natural, mas sim uma série de diferenças no mundo natural que inspira a construção de uma série de diferenças no mundo social humano. O clá a que se chama «os alces» não é um grupo de pessoas que participam da natureza da espécie dos alces, nem os «raposas» são uma espécie de raposas; o que importa são as diferenças dentro da mesma série: há uma diferença de grupo entre os clás dos alces e dos raposas, tal como há uma diferença entre as espécies animais alces e raposas. A lógica do chamado totemismo é uma lógica classificatória, intelectual, envolvendo uma equivalência formal entre duas ordens, um mecanismo de distinções e oposições próprio de qualquer pensamento sofisticadamente simbólico, e não qualquer identidade substancial entre grupos de pessoas e espécies animais ou vegetais.

II

A exploração das operações intelectuais envolvidas no totemismo, que implicam certas concepções acerca das relações entre diferentes regiões da realidade, pode ser enriquecida se incluirmos as máquinas no domínio de questionamento. Vale a pena pensar numa outra operação intelectual, que nos questiona de forma paralela a esta problemática do totemismo,

⁴ MALINOWSKI, Bronislaw, *Magic, Science and Religion and Other Essays*, The Free Press, Glencoe: Illinois, 1948, p.27

⁵ LÉVI-STRAUSS, *Le totémisme aujourd'hui*, op. cit., p. 128

acerca da forma como a Inteligência Artificial concebe as relações entre humanos e as máquinas que se pretendem inteligentes.

Considera-se geralmente que a Inteligência Artificial nasceu no Verão de 1956, num seminário onde um pequeno grupo de investigadores explorou «a conjectura de que qualquer (...) característica da inteligência pode em princípio ser descrita de forma tão precisa que podemos fazer com que uma máquina a simule»⁶. A expressão «inteligência artificial» aparece pela primeira vez no texto que justifica o pedido de subvenção para o seminário, escrito por John McCarthy.

Nesse encontro, conhecido como o seminário de Dartmouth, Herbert Simon e Allen Newell apresentam aquele que é considerado o primeiro programa de Inteligência Artificial: o Logic Theorist⁷. Escrito entre 1955 e 1956, o Logic Theorist tinha sido anunciado em Janeiro de 1956, quando Simon disse aos seus alunos: «durante o período do Natal, Newell e eu inventámos uma máquina que pensa». Os seus inventores queriam que o Logic Theorist fosse uma máquina capaz de demonstrar teoremas da lógica simbólica num enquadramento similar ao dos Principia Mathematica de Russell e Whitehead.

Só que a disponibilidade de computadores não era naquela altura a que é hoje, onde podemos até ter mais do que um em nossa própria casa, quanto mais numa instituição de investigação. Herbert Simon conta que, antes de o programa ter sido corrido em qualquer computador, o foram «correndo à mão» parcialmente, testando as suas rotinas com papel e lápis, tentando perceber se tudo estaria pronto a funcionar quando o programa fosse colocado na máquina computadora. Até que um dia fizeram esse exercício de forma global. Segundo o seu próprio relato, numa noite invernal de Janeiro de 1956, ele e Allen Newell, ajudados pelos filhos (de idades entre nove e treze anos) e mulher de Simon, e por alguns estudantes de doutoramento, reuniram-se no edifício da faculdade e fizeram como se aquele grupo de pessoas fosse um computador a correr o Logic Theorist⁸. Previamente, Simon e Newell tinham escrito, em inglês, em pequenas fichas, as regras que devia seguir cada componente do programa (as subrotinas), e em outras fichas o conteúdo das memórias (os axiomas lógicos). Essas fichas foram distribuídas pelos participantes, cada um ficando assim encarregue de executar uma subrotina ou de fornecer, quando solicitado por outra «parte do programa», o conteúdo da memória que estava a seu cargo. Segundo Simon, foram deste modo «capazes de simular o comportamento do Logic Theorist com um computador composto de elementos humanos». E acrescenta: «os actores não eram mais responsáveis pelo que estavam a fazer do que o escravo no Ménon, de Platão, mas mesmo assim foram bem-sucedidos a demonstrar os teoremas que lhes foram fornecidos».

Quer dizer: ainda antes de se conseguir correr o primeiro programa de Inteligência Artificial numa máquina computadora, já se estava a experimentar como é que um grupo de humanos poderia emular um computador. Por pouca importância prática que este episódio tenha na história dos meios tecnológicos envolvidos no programa de investigação da Inteligência Artificial, trata-se, no mínimo, de uma extraordinária metáfora viva. Será mesmo apenas uma metáfora?

⁶ MCCARTHY, J., MINSKY, M., ROCHESTER, N., e SHANNON, C., «A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence – August 31, 1955», in *AI Magazine*, Volume 27, Número 4 (2006) 12-14

⁷ NEWELL, A. e SIMON, H.A., «The logic theory machine: A Complex Information Processing System», *IRE Transactions on Information Theory*, Volume 2, Número 3 (Setembro 1956) 61-79

⁸ SIMON, H., *Models of My Life*, Basic Books, New York, 1991, pp. 206-207

Sendo que uma das grandes limitações deste primeiro programa «inteligente» é que tinha uma aplicação muito restrita, lidava apenas com uma parte da lógica proposicional, a mesma equipa avança depois (1958) para um programa que se pretendia fosse capaz de resolver uma gama mais vasta de problemas: o *General Problem Solver*⁹. É para desenvolver este novo programa que a equipa de Simon aplica o método característico desta corrente da Inteligência Artificial, a «psicologia do processamento de informação»: pedia-se a humanos que resolvessem determinado problema e que, ao fazê-lo, «pensassem alto», quer dizer, fossem descrevendo em voz alta o que iam pensando. Daí resultava um protocolo verbal, com o qual supostamente se identificava como os humanos resolviam os problemas e, depois, escreviam-se os programas de computador a imitar, supostamente, a forma de pensar dos humanos. A hierarquia de rotinas e sub-rotinas desses programas deveria simular a forma humana de fazer as coisas. Essa simulação deveria, além do mais, respeitar as limitações do humano, tais como as atinentes ao volume da memória e à velocidade de processamento. Neste sentido, um programa de computador elaborado no quadro desta metodologia não era uma mera metáfora, era considerado um modelo da mente humana como um sistema de processamento de informação. Os investigadores apresentavam claramente a sua teoria da Inteligência Artificial como uma teoria de psicologia humana¹⁰.

Cabe notar que não estamos aqui perante meras especulações iniciais de um programa de investigação ainda então na sua infância. Esta identificação entra a máquina e o humano, entre a inteligência do humano e a inteligência do computador, entre a cognição num e noutro caso, era uma orientação metodológica seriamente assumida, que se manteve e aprofundou.

A Inteligência Artificial, querendo perceber como é que as máquinas podem ser inteligentes ao mesmo título que os humanos são inteligentes, permanece fiel a esta orientação. O paradigma central do programa de investigação da Inteligência Artificial clássica é a chamada «hipótese do sistema simbólico físico», cuja formulação canónica se deve a Newell e Simon, que escrevem muito claramente sobre isso já nos anos 70 e 80 do século XX¹¹. A «hipótese do sistema simbólico físico» é uma teoria sobre os banais computadores digitais electrónicos, que são um exemplo dos tais «sistemas simbólicos físicos» – mas a tal «hipótese» é muito mais do que isso. Vejamos.

Quando falamos de símbolos estamos a falar de conjuntos de padrões físicos susceptíveis de certas relações físicas entre si (permitindo combinar espécimes em expressões) e um sistema simbólico físico é uma máquina que, por sucessivas modificações, produz no tempo séries de estruturas simbólicas. Numa ilustração do que seria tipicamente um «sistema simbólico físico», estes autores colocam uma memória, que armazena um conjunto de expressões que constituem as referências de um conjunto de símbolos; um conjunto de operadores que processam símbolos; um controlo que aplica um operador à expressão simbólica activa; uma via receptora para novas expressões que descrevem o ambiente externo; certas ligações entre operadores

⁹ NEWELL, A., SHAW, J. C. e SIMON, H. A., «The processes of creative thinking», in H. E. Gruber, G. Terrel e M. Wertheimer (eds.), *Contemporary approaches to creative thinking*, Atherton, New York, 1962, pp. 63-119

¹⁰ NEWELL, A., SHAW, J. C. e SIMON, H. A., «Elements of a theory of human problem-solving», in *Psychological Review*, Volume 65 (1958) 151-166

¹¹ NEWELL, A. e SIMON, H.A., «Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search», in *Communications of the Association for Computing Machinery*, Volume 19, Número 3 (1976), 113-126; NEWELL, A., «Physical Symbol Systems», in *Cognitive Science*, 4 (1980) 135-183.

¹² NEWELL, «Physical Symbol Systems», art. cit., pp. 142-147.

e órgãos motores produtores de comportamento externo¹². Então, segundo a «hipótese do sistema simbólico físico», um «sistema simbólico físico» tem os meios necessários e suficientes para a acção inteligente geral¹³. A «hipótese do sistema simbólico físico», paradigma central da Inteligência Artificial clássica, associa-se explicitamente à ideia de que tanto os humanos como os computadores são instâncias de um mesmo tipo de «sistema simbólico físico» e que os símbolos dos computadores e os dos humanos são os mesmos¹⁴. Nesta teoria, nós somos da mesma família dos computadores.

Esta identificação muito clara entre humanos e máquinas inteligentes, ambos como instâncias de sistemas simbólicos físicos, justifica que recorramos à operação intelectual e social do totemismo para pensar o «totem máquina». Vamos procurar renovar essa questão voltando mais directamente à antropologia.

III

Bradd Shore, num texto (de 1989) intitulado «Totem as practically reason: food for thought», regressa à questão totémica, no aspecto em que ela concerne ao estatuto dos animais (ou outros elementos naturais) como signos, já que eles podem ocupar várias posições numa escala entre a metáfora e a metonímia¹⁵. E, ao voltar ao ponto, afasta-se significativamente de Lévi-Strauss.

Shore considera que Lévi-Strauss andou bem ao mostrar que os animais podem sugerir metáforas para os humanos, no âmbito de uma tarefa classificatória, que é uma tarefa de conceptualização; mas, segundo este autor, Lévi-Strauss esqueceu que os animais também podem ser entendidos numa relação metonímica com os humanos, através de imagens de alimentação e de assimilação. Certas sociedades valorizam esse facto: os animais totémicos entram no ciclo da vida, pelas actividades da caça e da alimentação, que compõem a cadeia de vida e de morte, os laços de regeneração dos mundos humano e animal ligados entre si de forma concreta.

Lévi-Strauss teria, então, descartado o carácter prático do totemismo, desvalorizando a «participação» material e espiritual entre as espécies totémicas e os humanos. As relações totémicas seriam metafóricas (traçando analogias), mas não seriam relações metonímicas (não seriam relações concretas entre seres totémicos e seres humanos). Esta visão sublinha a racionalidade do pensamento totémico, opondo-se à visão, anterior, que tratava o pensamento totémico como marca de uma mentalidade pré-lógica, como marca de um primitivismo que pensaria o mundo em termos de relações incorporativas entre animais ou plantas e humanos, em termos de «participação» entre grupos humanos e espécies animais.

Mas, e é esse o ponto de Bradd Shore no texto que estamos a considerar, não se pode em todos os casos descartar que o totemismo esteja ligado a ideias muito profundas acerca da participação entre humanos e natureza. Estudando o caso dos Kwakiuti, diz-nos que para esse povo o animal totémico participa nos ciclos regenerativos de três maneiras distintas: primeiro, dando a sua carne ao caçador, o animal participa na regeneração do corpo humano;

¹³ NEWELL e SIMON, «Computer Science as Empirical Inquiry: Symbols and Search», art. cit., p.116.

¹⁴ NEWELL, «Physical Symbol Systems», art. cit., pp. 135-136.

¹⁵ SHORE, Bradd, «Totem as practically reason: food for thought», *Dialectical Anthropology*, 14 (1989) 177-195.

depois de consumida a carne do animal, a pele é usada noutra grande cadeia da vida humana, o casamento: as peles do animal totémico eram o elemento central das trocas ligadas ao casamento, o grande processo da continuidade biológica da espécie; terceiro, o animal totémico fornece a sua forma, a configuração exterior do seu corpo, que era considerada uma espécie de espírito do animal, para servir de emblema, permitindo uma reprodução conceptual.

Assim, pelo menos neste caso, o animal totémico tem um estatuto complexo: de incorporação (a carne a servir a subsistência), de mediação (como parte dos rituais de casamento), metafórico (a forma, permitindo uma reprodução conceptual). E estas dimensões não vão separadas, mas juntas. Ora, esta modalidade mais plural de totemismo, como forma diversificada de conceber as relações entre os humanos em sociedade e a natureza, abre um leque mais vasto de caminhos para conceber outras intersecções ontológicas descobertas nas relações entre humanos em sociedade e máquinas.

IV

Justificar-se-á recuar outra vez na história das máquinas inteligentes para tentar perceber até que ponto momentos importantes dessa história sugerem uma espécie de participação entre humanos e computadores, lado a lado, enquadrados pelas mesmas categorias.

A Inteligência Artificial, essa ideia de conceber máquinas para partilharem connosco a espécie dos sistemas inteligentes, não teria tido o sucesso que efectivamente teve sem os modernos computadores electrónicos digitais. Só que, na realidade, este processo de identificação entre máquina e pensamento humano vem de trás. Indo um pouco atrás percebemos quão fundo esta questão entra na história intelectual do nosso tempo.

Na transição do século XIX para o século XX a matemática vive uma situação em que, a par de desenvolvimentos importantes, surgem factores de crise, tais como a descoberta de que a pretensa evidência das proposições fundamentais dos sistemas axiomáticos, de que a geometria euclidiana é modelo clássico, pode ser uma falsa evidência. Ou a descoberta de contradições e paradoxos em sistemas lógico-matemáticos, que muitos cientistas consideravam terem origem no facto de as matemáticas terem passado a lidar com conjuntos infinitos como se se tratasse de totalidades actuais, quando apenas seria legítimo tratar o infinito como potencial de uma sucessão que pode ser continuada à nossa vontade, mas não como infinito realizado¹⁶.

David Hilbert, matemático e filósofo, propõe-se ultrapassar esta situação dando um fundamento seguro à matemática sem a privar de nenhum dos seus recursos (nomeadamente, sem renunciar ao uso do infinito actual). É com esse fito que propõe uma nova concepção do método axiomático, o seu programa formalista. Era preciso que os sistemas matemáticos fossem sistemas formais. Tudo o que na matemática era obtido por métodos «ideais», como os infinitos actuais, seria preservado, mas todas as propriedades essenciais de um sistema formal (designadamente a sua completude, consistência e decidibilidade) teriam de ser demonstradas de forma finita, por métodos finitários.

Na sua concepção, um sistema formal é como uma máquina. Um sistema formal consiste num conjunto de signos que podem ser usados no cálculo (um vocabulário); regras para

¹⁶ KNEALE, W. e KNEALE, M., *O Desenvolvimento da Lógica*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1980 (2ª edição da tradução portuguesa, de M.S. Lourenço, da edição original de 1962), pp. 659-695; NAGEL, E. e NEWMAN, J.R., *Gödel's Proof*, Routledge, Londres, 1958, pp.3-56; CASSOU-NOGUÈS, P., *Hilbert*, Les Belles Lettres, Paris, 2001.

combinar esses símbolos elementares em fórmulas (uma gramática); regras acerca de como certas fórmulas podem ser transformadas noutras fórmulas (regras de inferência); um certo número de axiomas que são dados inicialmente e a partir dos quais se derivam outras fórmulas, os teoremas. Uma demonstração é uma sequência finita de fórmulas, produzidas sucessivamente por transformações mecânicas, por aplicações automáticas das regras de inferência.

Um sistema formal é uma máquina que funciona independentemente do sentido que possamos dar-lhe com as nossas interpretações. O que pretende o programa formalista é que todos os cálculos, todas as deduções num sistema têm de ser realizadas por métodos efectivos, quer dizer, por métodos mecânicos – embora faltasse uma noção precisa do que era isso de fazer deduções de forma mecânica. Uma noção informal de procedimento efectivo, ou mecânico, exigia que qualquer cálculo ou derivação fosse um procedimento com um número finito de instruções exactas, cada instrução contendo um número finito de símbolos, sendo que a execução correcta dessas instruções produziria um resultado num número finito de passos, e todo esse procedimento efectivo, mecânico, teria de poder ser executado passo a passo por um humano sem qualquer apoio externo (excepto, talvez, papel e lápis), não se exigindo qualquer engenho ao executante. Esta exigência de métodos finitos, efectivos, mecânicos, visava afastar as imperfeições das línguas naturais, prevenir o uso do subentendido e garantir que se funcionaria apenas com elementos completamente explícitos, eliminar o pressuposto escondido e a intuição não explicitada.

Um sistema formal é para ser uma máquina, uma máquina lógica, com as suas peças e as suas regras de funcionamento, mas, como em qualquer máquina banal, a máquina em si mesma não significa nada, nós é que lhe damos sentido, de fora, mas de fora não temos as garantias de exactidão do próprio mecanismo.

Ora, como dissemos, apesar de toda esta retórica mecanicista, faltava dar uma definição precisa do que seria um cálculo puramente mecânico. É Alan Turing, num célebre artigo de 1936 sobre «os números computáveis, com uma aplicação ao problema da decisão», artigo considerado o fundador da moderna ciência da computação, onde apresenta o que virá a ser conhecido como «a máquina de Turing», que vai dar uma noção precisa de cálculo ou raciocínio mecânico¹⁷. É disso que falamos quando falamos de máquinas de Turing.

Uma máquina de Turing é um modelo abstracto de um computador (alguém – ou algo – que faz um cálculo), atendo-se apenas aos aspectos lógicos do seu funcionamento e não à sua implementação física. Mas é mais fácil descrever a máquina de Turing como se fosse uma máquina fisicamente realizada. A máquina é muito simples: uma fita, dividida em células ou casas, podendo estar inscrito em cada célula um símbolo; uma cabeça de leitura e escrita, que se move ao longo da fita (para a esquerda ou para a direita) parando em cada casa e procedendo do seguinte modo: lê o conteúdo da célula, apaga o símbolo que lá está e escreve um novo (pode reescrever o mesmo), executa depois um dos movimentos possíveis. A máquina de Turing segue instruções, que especificam qual a acção que a máquina deve executar em cada estado. O conjunto de instruções é o programa da máquina. O programa está na «memória» da máquina. A máquina apresenta um resultado do cálculo quando pára, quando já não pode seguir mais nenhuma das instruções contidas no seu programa e imobiliza a cabeça de leitura e escrita numa determinada posição. Poderíamos dar, para exemplo, um pequeno programa, com meia dúzia de instruções, suficiente para fazer a máquina somar

¹⁷ TURING, A.M., «On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem», *Proceedings of the London Mathematical Society*, Série 2, Volume 42 (1936-7), 230–265

correctamente quaisquer dois números inteiros positivos. E isso sem que a máquina tenha qualquer noção do que seja «somar»!

A ideia subjacente a esta mecanização do cálculo é a atomização do raciocínio, reduzindo-o a passos tão pequenos que nada seja deixado à imaginação, nada exija especial engenho, nada fique de fora das regras explicitadas à partida. Ora, o que é interessante é que esta máquina tão simples contém todas as potencialidades dos modernos computadores digitais electrónicos. Podemos conceber uma máquina tão simples que só seja capaz de somar dois números inteiros positivos, porque só contém o programa para fazer isso. Mas na mesma máquina poderia colocar-se um programa para fazer qualquer outro cálculo. Aliás, no artigo de Turing, de 1936, esta ideia já está presente, como máquina (de Turing) universal: a máquina pode estar a executar um programa e esse programa conter um símbolo que faz a máquina ir à memória buscar outro qualquer programa, executá-lo e depois voltar ao programa inicial e fazer isso, outra e outra vez, indo buscar o mesmo programa ou programas diferentes, quantas vezes for necessário, desde que seja programada para isso. Este é exactamente o conceito dos nossos computadores actuais, um conceito que foi operacionalizado por Von Neumann em meados do século passado, mas que foi de facto descoberto e explicado por Turing no artigo de que temos estado a falar, com a sua máquina universal.

Para a arqueologia em que estamos empenhados, há aqui um ponto que não nos pode escapar: qual é o modelo que Turing segue para conceber esta máquina computadora? No seu artigo de 1936, o «computador» que serve de modelo à máquina de Turing é um humano. No ponto I do parágrafo 9 desse artigo, Turing faz uma extensa comparação entre um humano a calcular (nessa altura, um «computador» é um humano a calcular) e a operação das suas máquinas. Recorre, aí, designadamente, à noção de «estado mental» do humano «computador», para o qual é dado o análogo «estado da máquina». O esforço principal dessa comparação incide na determinação das limitações do humano calculante – e na correspondente ilustração de que as mesmas limitações se aplicam à máquina. O humano é tomado estritamente na medida em que está a calcular: nada mais do seu comportamento é considerado. Não há qualquer tipo de tentativa de mostrar que o humano pode fazer mais ou pode fazer outras coisas – tal como não há qualquer tentativa de mostrar que a máquina pode fazer mais ou melhor do que o humano calculante. Mais à frente, Turing explica como dispensar a noção de «estado mental», desta vez considerando um computador humano muito pouco metódico (está sempre a interromper o cálculo, levantando-se, por exemplo) e que, por isso, para fazer avançar o cálculo, anota a cada passo onde vai no cálculo e o que tem de fazer a seguir. Para Turing, é isso mesmo o que a sua máquina terá também de fazer.

Nesta passagem do computador humano para a máquina de computar tem lugar uma curiosa inversão: a máquina computadora é concebida a partir de um humano computador; o computador humano é empobrecido para que dele apenas conte o comportamento calculador; a máquina de computar será depois tomada como modelo do que seria essencial no humano. Isto é: aquilo que a máquina não imita no humano será depois desvalorizado como desinteressante, ou mesmo como contraproducente, no próprio humano.

Estes momentos da história das ciências da computação mostram em que sentido podemos dizer que, desde a sua concepção, essas ciências estão ligadas a uma identificação entre um certo tipo de concepção do humano e uma certa máquina muito especial a que chamamos computador digital.

Seria interessante, ainda, explicar que Turing inventou esta máquina para resolver um problema que David Hilbert colocou acerca das propriedades desejáveis de um sistema formal lógico-matemático, o chamado problema da decisão, que Turing transformou no problema da

paragem de uma máquina de Turing. Isto quer dizer que os computadores foram inventados para resolver um problema de metamatemática, ou de filosofia da matemática, mas deixemos agora de lado esse aspecto.

O que queremos sublinhar é que, neste episódio, os humanos participam do mundo material servindo de modelo a um novo tipo de máquina (o computador humano como modelo da «máquina de Turing», da moderna máquina computacional); o mundo material é posto em condição de fazer o que fazem os humanos pensando (pelo menos, calculando). As máquinas computacionais produzem resultados que se integram nas cadeias de pensamento humano, sem que esses elementos de pensamento se distingam necessariamente pelos seus processos de produção.

V

Este percurso pela questão do totemismo, enquanto questão das relações entre humanos em sociedade e natureza, foi percorrido para nos levar a uma outra reflexão, acerca de outra frente das relações dos humanos com o mundo. Essa reflexão diz respeito a um futuro pouco distante, ou a um presente já a alastrar, onde avançamos para processos fusionais entre a sociedade dos humanos e as máquinas, processos que talvez possamos compreender melhor se olharmos para eles sem perder de vista as diversas facetas do debate do totemismo.

É que alguns antropólogos têm também sublinhado que não devemos tentar separar artificialmente a compreensão do totemismo da compreensão de uma relação profunda entre a sociedade e a natureza. Por exemplo, Philippe Descola, ele próprio educado na escola do estruturalismo francês, numa série de textos sobre sociedade e natureza, vem recolocar o totemismo no horizonte do animismo, no horizonte de certas relações de contiguidade entre humanos e não-humanos¹⁸, que seria mesmo o aspecto central das sociocosmologias de alguns povos¹⁹.

Descola arranca para esta abordagem ao problema estudando os Achuar, um povo Jívaro da Amazónia equatorial, e vem dizer que temos de colocar a questão no plano fundamental da ontologia: para certos povos, o mundo natural é povoado por almas e espíritos, sujeitos potenciais, com os quais se poderiam estabelecer relações pessoais (de amizade, de hostilidade, de aliança). A natureza antropomórfica aparece, escandalosamente para a nossa forma ocidental de ver o mundo, integrada em outras formas de pensamento que não estabelecem cortes radicais entre humanos e não-humanos, formas de pensamento que, a nossos olhos, seriam primitivas por admitirem «a participação».

Segundo Descola, Lévi-Strauss empenhou-se tanto em denunciar a «ilusão totémica» que passou ao lado de alguma coisa real. Segundo ele, muitas sociedades, por exemplo a maioria das sociedades ameríndias, valorizam fenómenos que só compreendemos voltando a pensar no significado do animismo. Animais, plantas e espíritos seriam capazes de intencionalidade, afectos e comunicação, além de terem práticas sociais, tais como o respeito por regras de parentesco. Além disso, as relações fundamentais entre humanos, tais como as relações de

¹⁸ DESCOLA, Philippe, *Par-delà nature et culture*, Gallimard, Paris, 2005.

¹⁹ SILVA, A.S.C., «A Problemática Totémica depois de *Totemismo Hoje* : Da (Dis)solução Levi-Straussiana às Reconsiderações Críticas de Philippe Descola», *Revista Conexões Parciais*, 1 (2011) 43-74

consanguinidade e afinidade, seriam estendidas às relações com seres não-humanos. Nesta visão do animismo, as relações entre plantas, animais e humanos não seriam metafóricas, como na visão intelectualizada do totemismo, mas relações metonímicas, no quadro de uma continuidade entre sociedade e natureza, onde as entidades naturais entrariam em relações sociais regidas pelas mesmas categorias que regem as relações no mundo dos humanos. Descola virá a interpretar o animismo como um modo real de identificação entre humanos e não-humanos: animismo é ontologia e, como ontologia, como uma teoria acerca do que é, do que existe, é o plano fundamental e fundador das formas cosmológicas e sociológicas das sociedades que pensam o mundo dessa maneira.

Podemos mobilizar este debate, longo de décadas, acerca do totemismo e do seu papel em sociedades não ocidentais, para tentarmos perceber o que andamos a fazer das nossas sociedades.

Já há certos domínios da interacção social a ser profundamente transformados pela presença massiva de agentes não-humanos, mecânicos, que aparecem à interacção de tal modo que os agentes humanos envolvidos não têm meios para distinguir a acção dos humanos da acção das máquinas.

Um exemplo vem dos mercados financeiros, globalizados e electrónicos, e consiste no que é designado por «negociação de alta frequência» ou «negociação automática». Estes fenómenos consistem no uso de computadores para compra e venda massiva de produtos financeiros em mercados eletrónicos, em transacções de muito curto prazo, onde o objectivo não é maximizar o lucro obtido em cada transação, mas a acumulação de pequenos lucros individuais multiplicados por milhões de operações realizadas em cada dia. As vantagens desta «negociação automática», quando comparada com a forma de operar dos *traders* tradicionais, resultam do acesso rápido a flutuações de curta duração nos mercados, do acesso muito rápido a informações que mostram, por exemplo, que uma grande operação de venda de um produto financeiro está a começar, sendo que essa informação, detectada automaticamente nos instantes iniciais, vai permitir comprar em larga escala esse produto antes sequer que os operadores tradicionais se apercebam e possam reagir, tornando possível vender pouco depois com um lucro individual muitíssimo pequeno, mas que se torna grande por acumulação em operações massivas. A importância da velocidade nestas operações, só possível de forma automática graças ao uso de poderosos algoritmos de análise de indícios dispersos que circulam na rede, torna esta tarefa inacessível a agentes humanos usando recursos tradicionais: em cerca de 10 anos, o tempo de execução deste tipo de negócio automático baixou de vários segundos para microssegundos, ganhando de ano para ano uma fatia maior dos mercados. Estamos a falar de uma competição tão grande pela velocidade de acesso que já interessa às empresas envolvidas nestas operações instalarem-se fisicamente perto dos servidores que processam as ordens electrónicas de compra e venda. Tipicamente, uma operação de negociação automática abre e fecha no mesmo dia: quando fecha o mercado já foi vendido tudo o que foi comprado nesse dia. Esta forma extrema de especulação automatizada não tem qualquer relação com a chamada economia real e tem consequências: vários analistas culpam a negociação automática pelo chamado «flash crash» de 2010, um evento de volatilidade com poucos minutos de duração na bolsa americana em 6 de maio de 2010, levantando uma polémica sobre a necessária mas difícil regulamentação de tais operações²⁰.

²⁰ CHLISTALLA, M., *High-frequency trading: Better than its reputation?*, Research Briefing, Deutsche Bank Research, February 7, 2011, disponível em http://www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD000000000269468.PDF (consultado em 20 de Outubro de 2012)

A partir deste exemplo concreto e muito real, poderíamos fazer exercícios de cenarização sobre o uso de técnicas similares, por exemplo para manipular as redes sociais, dando-nos ideias muito concretas da forma como agentes mecânicos anónimos podem interferir na interacção dos humanos em sociedade. Se, como vimos, os animais totémicos entram no ciclo de vida de certas sociedades por via de formas concretas de participação – incorporação, mediação, simbolização – a forma como estas máquinas entram na interacção social entre humanos não é menos concreta nem menos produtora de efeitos reais. Pensar a sociabilidade dos humanos terá, então, de passar por uma compreensão do impacte actual e potencial de agentes mecânicos em domínios da interacção entre humanos em sociedade.

O caminho dessa reflexão já começou. Por exemplo, Bruno Latour rasura as distinções clássicas entre a sociabilidade dos seres humanos e a socialidade de outras entidades, reclamando uma «antropologia simétrica» que tome os seres humanos, outros seres vivos, máquinas e outras entidades materiais como actores sociais ao mesmo título²¹. A Teoria Actor-Rede (TAR) de Latour é única como uma filosofia orientada para os objetos²². A TAR não aceita as separações entre sociedade e natureza, conteúdo e contexto, humano e não-humano, conhecimento e poder. É uma filosofia de um mundo em rede, onde a acção colectiva é a acção de todos os tipos de forças. Para a TAR, o mundo é feito de «actantes». Nem «actores», nem «objectos»: essas não são as palavras apropriadas, pois, para Latour, todas as entidades (humanos, não-humanos, natural, artificial) são apenas forças e todas devem negociar e estabelecer alianças com outros actantes para conseguir fazer seja o que for no mundo. A presença de agentes mecânicos em espaços de intensa interacção social, bem como a intercalação de «robôs sociais» em espaços de convivialidade humana, apenas exemplificam a pertinência destas questões renovadas por avanços tecnológicos recentes e em curso.

VI

Estaremos a encetar um outro tipo de «participação» do humano no mundo das coisas – e do mundo das coisas no humano? Andaremos há décadas, desde a invenção da máquina de Turing, a passar de uma relação metafórica para uma relação metonímica entre humano e máquina? Será que isto contém alguma virtualidade em termos sócio-lógicos ou estamos simplesmente a experimentar uma espécie de animismo tecnológico, um pensamento mágico acerca da nossa relação com o mundo das máquinas?

Na verdade, penso que o que está a acontecer é que a distinção ontológica entre coisas e pessoas, já não entre humanos e natureza, mas entre sociedade e ambiente material artificial, essa distinção está a ser redesenhada, perturbada. Inúmeras transformações importantes da nossa relação com o mundo estão ligadas ao facto de sermos pensados como pequenas máquinas inseridas na grande máquina do mundo.

Um aspecto desta questão é que somos concebidos como máquinas que caem debaixo dos poderes das biotecnologias e das engenharias da vida, entendidas em sentido lato. Concebemos, cada vez mais, que vamos poder modificar o nosso corpo e a nossa mente, e escolher a nossa prole, quase e cada vez mais à medida dos nossos desejos. Mas a informação genética cada

²¹ LATOUR, B., “The Recall of Modernity: Anthropological Approaches”, *Cultural Studies Review*, Volume 13, Número 1 (2007) 11-30

²² LATOUR, B., *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford, Oxford University Press, 2005

vez mais barata e cada vez mais acessível tem, de certo, os seus riscos em termos de sociedade: por exemplo, facilita a discriminação no recrutamento para um emprego, permitindo afastar as pessoas predispostas a certas doenças. Mas não vamos agora alongar-nos sobre isto. Vamos concentrar-nos no papel das máquinas computacionais no redesenhar da distinção ontológica entre coisas e pessoas, à escala global. Um conceito apropriado para falar disso é um conceito relativamente recente: a Internet das Coisas²³.

A Internet das Coisas será uma rede global dinâmica integrando o mundo virtual das tecnologias da informação e comunicação com o mundo real das coisas, onde «coisas inteligentes» (físicas e virtuais) terão identidades e personalidades virtuais e serão tomadas como participantes activos nos processos sociais, interagindo e comunicando entre si e com o ambiente, sentindo e reagindo de forma autónoma aos acontecimentos do mundo físico, e influenciando-os, com ou sem intervenção humana directa.

Do ponto de vista tecnológico, a Internet das Coisas está a ser construída pela convergência de vários factores: tecnologias de identificação automática (por exemplo, as cada vez mais baratas etiquetas de identificação por radiofrequência, que permitem identificar um objecto, não apenas como membro de uma categoria, «isto é uma caneta», mas identificar esse objecto individualmente, «esta caneta está registada como sendo a caneta nº 10 de Porfírio Silva»); sistemas de localização em tempo real («neste momento a caneta nº 10 de Porfírio Silva está nas coordenadas X,Y ou junto dos objectos N e M»); redes de sensores e atuadores ligados sem fio, permitindo intervir a distância no mundo físico; sistemas de recolha e processamento de dados, povoando o nosso mundo com miríades de «dispositivos inteligentes». Trata-se de uma integração de desenvolvimentos em tecnologias de informação, em ciências cognitivas, em biotecnologia e em nanotecnologia (já que muitas destas coisas se tornam operacionais porque podem ser servidas por dispositivos muito pequenos).

A Internet das Coisas será uma rede gigantesca: já foi feita a previsão de que até 2020 esta rede terá 50 vezes mais objectos do que o número de dispositivos actualmente ligados à Internet. E não estamos a falar apenas de computadores e telefones móveis, estamos a falar de aparelhos de televisão, frigoríficos, camas, gruas, livros, aparelhagens de som, carros, lâmpadas, roupas, remédios, passaportes, malas de bagagem, etc., etc., ligados como nós de uma imensa rede global. Já há projetos, por exemplo, para colocar etiquetas de radiofrequência em notas de banco, para poder seguir cada uma individualmente e assim melhor se poder combater a corrupção e a evasão fiscal.

Com estes meios, qualquer pessoa pode estar sempre ligada a inúmeras outras pessoas, outras coisas, outros locais do mundo; sempre a documentar a sua própria vida por mais privada que ela seja e sempre a difundir informação sobre o que se passa com ela, captando e transmitindo som e imagem do seu ambiente imediato, com informação instantânea acerca da sua localização precisa, acerca da sua proximidade com objectos inteligentes que estão individualmente identificados por códigos de barras ou por etiquetas de radiofrequência, tal como pode estar em permanência a ser monitorizada internamente, a medir e transmitir dados sobre variáveis vitais do seu próprio organismo. Contribuí para isto a crescente banalização da identificação biométrica (por exemplo, reconhecimento da íris ou reconhecimento do padrão de batimentos cardíacos) e a fusão de dados (a partir de vários tipos de sensores).

²³ SUNDMAEKER, H., GUILLEMIN, P., FRIESS, P. e WOELFFLÉ, S. (eds.), *Vision and Challenges for Realising the Internet of Things*, Publications Office of the European Union, Cluster of European Research Projects on the Internet of Things, Luxembourg, 2010; UCKELMANN, D., HARRISON, M., MICHAHELLES, F. (eds.), *Architecting the Internet of Things*, Springer, Berlin e Heidelberg, 2011.

Esta Internet das Coisas vai combinar-se com a expansão dos mundos sociais virtuais, na forma de ambientes compartilhados de interação social onde se usam conceitos como «amigos» para falar de ligações muitas vezes anónimas, por vezes com falsas identidades, com pouco ou nenhum enraizamento fora da rede.

Neste ambiente, já se está a trabalhar no conceito e na produção de «objetos autónomos», com alguns autores a dizer que «as coisas se tornarão actores sociais num ambiente de rede». Estão a criar-se novos conceitos para coisas que farão o que hoje fazem os humanos (por exemplo, o termo «blogjects» para descrever objetos que publicam em blogues). Esta metamorfose dos objetos pode dar origem a uma sociedade que será transparente para uns poucos e opaca para todos os outros, vigiados pelos objectos inteligentes, envolvendo grandes desafios societais e éticos.

Nesta Internet das Coisas levaremos ao extremo fenómenos que já hoje estão entre nós: as nossas memórias digitais espalhadas na rede; fotografias nossas e dos nossos amigos e familiares, que podemos esquecer mas que poderão nunca mais desaparecer; informação sobre a nossa vida que entra em circulação e pode ficar indefinidamente em circulação sem que o possamos impedir. Ao mesmo tempo que corremos o risco de, de um momento para o outro, sermos privados de blocos substanciais das nossas memórias externas. Se de hoje para amanhã todos os aspectos da minha memória externa fossem apagados (mensagens de correio electrónico, fotografias e textos guardados em depósitos em linha, contactos e agendas espalhadas em servidores, acesso à edição dos meus blogues e conta de twitter, artigos em que estou a trabalhar e que estão alojados em caixas em linha para poder aceder-lhes a partir de vários sítios), se perdesse tudo isso seria muito perturbador para uma realidade pessoal que está hoje já muito misturada com o mundo físico, com as coisas, com o ambiente.

A integração de sensores e actuadores em inúmeros aparelhos que permitirão saber instantaneamente o que se passa em lugares remotos e agir à distância, vai mudar dramaticamente o espaço social. A complexidade da rede mundial vai impulsionar o uso de agentes de software para decidir, em nome dos seres humanos, o que fazer em certas circunstâncias. Alguns parecem pensar que estamos todos ansiosos por essa «ecologia de identidades fluidas», onde a identidade pessoal estará sempre a ser reconfigurada numa mistura constante, numa permanente mudança das relações entre corpos, objetos e ambiente, onde «a privacidade dos objetos» se torna tão relevante ou irrelevante como a privacidade das pessoas. Alguns predizem que estamos à beira de uma transformação radical das relações entre coisas e objetos – e essa transformação radical consiste em tornar-nos parte da máquina universal.

Nessa máquina universal a identidade pessoal fragmenta-se, multiplica-se, complexifica-se, desmorona-se ou reconfigura-se²⁴. Há múltiplas identidades: física, legal, corporal, social, digital. A identidade deste que está aqui em corpo e tem um cartão de cidadão no bolso; a identidade de comprador ou vendedor em sítios na rede; a identidade de autor de um blogue ou de uma conta de twitter, sendo que eu posso ser o único autor de múltiplas identidades na rede; a identidade de realizador de um canal de vídeos no Youtube; a identidade de detentor de um ou vários cartões de crédito; a identidade de titular de uma conta bancária gerida na rede; identidades verdadeiras e falsas, múltiplas em coerência ou múltiplas sem coerência;

²⁴ BOSTROM, Nick e SANDBERG, Anders, *The Future of Identity* (Report Commissioned by the UK's Government Office for Science), Future of Humanity Institute, Faculty of Philosophy & Oxford Martin School, Oxford University, 2011, disponível em <http://www.nickbostrom.com/views/identity.pdf> (consultado a 20 de Outubro de 2012)

identidades perdidas no meio das máquinas: pessoas que criam contas no Facebook e depois querem apagá-las e não conseguem, ou que acumulam centenas ou milhares de contactos sem serem capazes de um critério, que se fazem despedir porque o empregador controlou a sua actividade no Facebook, ou a recente polémica nos Estados Unidos acerca dos candidatos a emprego que são obrigados a fornecer as suas credenciais de acesso à sua conta Facebook para a entidade de recrutamento poder verificar a sua actividade. Parte destas identidades são geridas ao nível global, por empresas planetárias, empresas privadas que gerem meios de identificação em larga escala para todo o mundo.

Muitos indícios sugerem a necessidade de pensar a possibilidade de uma fusão mais intensa entre a sociedade e o mundo material, bem como os riscos e desafios de uma modificação do laço social pela sua imersão no magma das máquinas computadoradas, sendo que uma parte importante desses riscos e desafios não são intrínsecos às máquinas (na forma de um qualquer determinismo tecnológico), antes se relacionando com novas mediações do controlo social que extraem a sua eficácia do facto de se ocultarem nas máquinas.

VII

É poderosa a tendência para considerar que certas ontologias são marcas de formas primitivas de pensamento, nomeadamente quando essas ontologias admitem que seres humanos e outros seres do mundo natural partilham certas formas de sociabilidade. É, por isso, útil ponderar o debate acerca do totemismo, especialmente quando ele se alarga a um debate sobre o animismo, para voltar a pensar se as relações sociais são especificamente humanas ou se, pelo contrário, são espaço de cruzamento com formas não humanas de pertença a um mundo comum – e para voltar a pensar na renovação das modalidades desses cruzamentos. Neste tempo que é o nosso, esse debate antropológico sobre natureza e sociedade pode iluminar uma tentativa de compreender como é que as máquinas computacionais se tornam parte activa das nossas interações sociais entre humanos, como criam novas modalidades de mestiçagem entre o humano e o resto do mundo.

O que quisemos com este texto foi mobilizar a questão do totemismo para tentar ver mais fundo nas formas concretas de participação cruzada entre o mundo dos humanos e o mundo das máquinas. Para isso fizemos uma viagem por experiências e ideias que concebem um computador composto por elementos humanos; teorias da Inteligência Artificial apresentadas como teorias da psicologia humana; paradigmas de investigação que tomam humanos e computadores como instâncias de um mesmo tipo de sistema simbólico; máquinas computacionais inspiradas no humano «computador», como é a «máquina de Turing» como matriz do moderno computador digital com programa armazenado. Se essa identificação poderia ser entendida como uma operação puramente intelectual, como Lévi-Strauss pensava que era a operação classificatória do totemismo, o cenário da Internet das Coisas, bem como as extensões da «negociação automática» a outros domínios da interacção social mediada por máquinas, sugerem que a metamorfose dos objectos pode ser uma ocasião poderosa para uma metamorfose da própria sociabilidade dos humanos.

