

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Tradução automática, computação digital e memória: uma investigação em diálogo com Gilbert Simondon

Rafael Gonçalves

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.17723>

Submetido em: 2026-08-29

Postado em: 2026-09-02 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

TRADUÇÃO AUTOMÁTICA, COMPUTAÇÃO DIGITAL E MEMÓRIA: UMA INVESTIGAÇÃO EM DIÁLOGO COM GILBERT SIMONDON

RAFAEL GONÇALVES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3631-5509>

<rafaelg@riseup.net>

PPGCS/Unicamp. Campinas, SP, Brasil.

RESUMO: Em suas reflexões sobre o modo de existência dos objetos técnicos, Gilbert Simondon atribui uma grande importância para a questão da memória, exposta principalmente a partir do caso da tradução automática. Contudo, a emergência da computação digital e dos algoritmos traz novos problemas para a caracterização de uma memória na interação do humano com a máquina. Partindo de questões levantadas pelo filósofo, em conexão com casos contemporâneos de tradução automática, este trabalho traça relações entre computação digital e memória, levando em conta a distinção, já em Simondon, de dimensões humana e não-humana da memória. O principal objetivo do trabalho é explorar continuidades e rupturas das análises de Simondon em comparação com os modos contemporâneos de funcionamento de algoritmos, principalmente modelos de linguagem, considerados parte importante da chamada “inteligência artificial” e dos assistentes em forma de chat.

Palavras-chave: algoritmos, objeto técnico, modelagem de linguagem, Gilbert Simondon, sociologia da tecnologia.

MACHINE TRANSLATION, DIGITAL COMPUTING AND MEMORY: AN INVESTIGATION IN DIALOGUE WITH GILBERT SIMONDON

ABSTRACT: Reflecting on the mode of existence of technical objects, Gilbert Simondon attaches great importance to the question of memory, which is explored primarily through the case of machine translation. However, the emergence of digital computing and algorithms raises new challenges for the characterization of memory in human-machine interaction. Building on questions raised by the philosopher in connection with contemporary cases of machine translation, this paper traces the relationships between digital computing and memory, taking into account the distinction, already present in Simondon’s work, between the human and non-human dimensions of memory. The main objective of this paper is to explore possible continuities and breaks in Simondon’s analyses when compared to contemporary modes of algorithmic operation, particularly language models considered an important part of so-called “artificial intelligence” and chatbot assistants.

Keywords: algorithms, technical object, language modeling, Gilbert Simondon, sociology of technology.

INTRODUÇÃO

Como a computação digital e os algoritmos alteram as relações entre humano, máquina e memória?¹ Este trabalho parte de um comentário de Gilbert Simondon sobre memória no humano e na máquina, para construir uma reflexão sobre a computação digital e os algoritmos. Na obra *Do modo de existência dos objetos técnicos* (MEOT), publicada em 1958, Simondon (2020, p. 188 *et seq.*) dedica algumas páginas ao “caso da memória”. Essa passagem constata uma *diferença* entre memória no humano, que tem uma função integradora, e na máquina, adaptada à conservação do múltiplo e da desordem. Embora, por outro lado, ela *não as hierarquiza*, explorando as características de cada uma e enfatizando a potência de um funcionamento sinérgico de ambas. Um exemplo que aparece em sua análise é a “tradução automática”, que seria operada pelo que ele chama sucintamente de “calculadoras”:

Uma calculadora pode ser codificada de modo a poder traduzir línguas, mas sua tradução será sempre elementar e grosseira. Ela pressupõe uma redução prévia de cada uma das duas línguas a uma base simplificada, com vocabulário reduzido e construções fixas. Falta à máquina a plasticidade de integração, que é o aspecto vital pelo qual a memória se distingue instantaneamente da memória da máquina: o *storage* da máquina de calcular ou da máquina de traduzir (que não passa de uma calculadora clássica, codificada de determinada maneira) é muito diferente da função do agora pela qual, no homem, a memória existe no próprio nível da percepção, através da percepção, dando sentido à palavra de agora em função da construção geral da frase e das frases anteriores ou, ainda, de toda a experiência que se adquiriu no passado a propósito da pessoa que fala. (Simondon, 2020, p. 192–3).

Mas o que significaria uma “tradução automática” realizada por “calculadoras” na década de 1950? Como podemos ler as limitações apontadas por Simondon à luz das novas técnicas inventadas? O que muda com os desenvolvimentos contemporâneos da computação digital? Como os atuais modelos de linguagem (MdLs)², tradutores automáticos e chats denominados de “inteligência artificial” (IA) modificam o cenário desenhado pelo filósofo? Este texto busca esboçar respostas para essas questões partindo do caso apontado nessa passagem e desembocando em exemplos algorítmicos contemporâneos.

¹ Agradeço aos colegas do Laboratório de Sociologia de Processos de Associação (LaSPA/Unicamp) pelo debate coletivo de uma primeira versão deste trabalho.

² Algoritmo que visa criar representações estatísticas das palavras em uma linguagem e que é um dos principais componentes das IAs que funcionam como um chat em linguagem dita “natural”, como o português e o inglês.

1 TRADUÇÃO AUTOMÁTICA E COMPUTAÇÃO DIGITAL

De acordo com Jaqueline Léon (2002), foi só em 1959 e 60 que se estabeleceu o interesse francês na tradução automática, com a participação do *Centre national de la recherche scientifique* (CNRS) e a criação da *Association pour l'étude et le développement de la traduction automatique et de la linguistique appliquée* (ATALA) e do *Centre d'études pour la traduction automatique* (CETA). Segundo a autora, entretanto, o interesse no tema foi tardio na França. A nível mundial, os primeiros experimentos de tradução automática datam de 1948 na Grã-Bretanha e Estados Unidos e 1954 na União Soviética.

A história da tradução automática está intimamente ligada com a da computação digital. A ideia de tradução de máquina já estava presente em 1946 na Grã-Bretanha, quando o engenheiro em eletrônica [*electronicien*] britânico Andrew Booth e o matemático ciberneticista estadunidense Warren Weaver se juntam para a construção do primeiro computador britânico. Segundo León, havia uma pressão internacional para a construção de máquinas de tradução automática, sinalizada inclusive por relatórios da Unesco, de modo que já em 1931 o engenheiro soviético Smirnov-Troianski havia elaborado o primeiro projeto de uma máquina de traduzir. Mas foi em janeiro de 1954 nos Estados Unidos que uma primeira demonstração de tradução automática operada pelo computador IBM 701 (figura 1) ganha a atenção pública: “Tratava-se da tradução de frases do russo para o inglês, utilizando um vocabulário de 250 palavras e seis regras de sintaxe desenvolvidas pela *Georgetown University*”, uma demonstração que foi “amplamente divulgada pela imprensa e causou grande impressão no público e em alguns cientistas” (Léon, 2002, p. 2).



Figura 1: **IBM701**, primeiro computador eletrônico de massa comercializado pela IBM, anunciado em 21 de maio de 1952, utilizado para uma demonstração de tradução automática do russo para o inglês em 1954. Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_701_frame.jpg> e <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_701console.jpg> respectivamente.

Desde então, a pesquisa em tradução automática ganhou uma dimensão mundial, com uma dúzia de grupos diferentes de tradução automática nos Estados Unidos e o primeiro congresso de tradução automática organizado em Moscou em 1958. É nessa atmosfera que Simondon escrevia sua tese complementar³, de modo que é bem provável que é a um computador como o IBM 701 que ele se referia quando falava de tradução automática feita por uma calculadora⁴. Essa hipótese é reforçada pelo fato de Simondon dar importância especial à atividade de "programação" de calculadoras, que hoje é particularmente relacionada com a computação digital.

Em relação ao atraso francês, Léon (2002, p. 5) comenta que há uma predominância do cálculo analógico no país: "Em 1954, não existia nenhuma máquina digital na França, sendo que a Grã-Bretanha

³ O livro MEOT, publicado em 1958 corresponde à tese complementar de doutoramento defendida no mesmo ano pelo autor e orientada por Georges Canguilhem. Sua tese principal, *A individuação à luz das noções de forma e informação*, foi orientada por Jean Hyppolite e defendida no mesmo ano, mas publicada em um único volume somente em 2005.

⁴ Segundo Sheridan (1955), o IBM 701 possuía 33 operações distintas que "incluam adição, subtração, multiplicação, divisão, deslocamento [*shifting*], transferência lógica [*logical transfers*], etc.". Conferir também Goldstine (1977).

possuía duas e a Alemanha, uma". Mesmo assim, em 1946, sob demanda dos laboratórios de pesquisa da França, o CNRS cria o instituto Blaise-Pascal, que vai se propor, em 1947, a construir a primeira calculadora eletrônica francesa. Mas o projeto é abandonado em 1952 e só em 1955 o CNRS compraria uma máquina inglesa, a Elliott 402 (figura 2), primeira calculadora eletrônica do país. A pesquisa francesa de tradução automática só tem início de fato no fim de 1959, quando o país possui não mais que oito computadores entre CNRS e a Universidade, marcando uma virada decisiva na pesquisa utilizando máquinas eletrônicas (Léon, 2002, p. 6) .

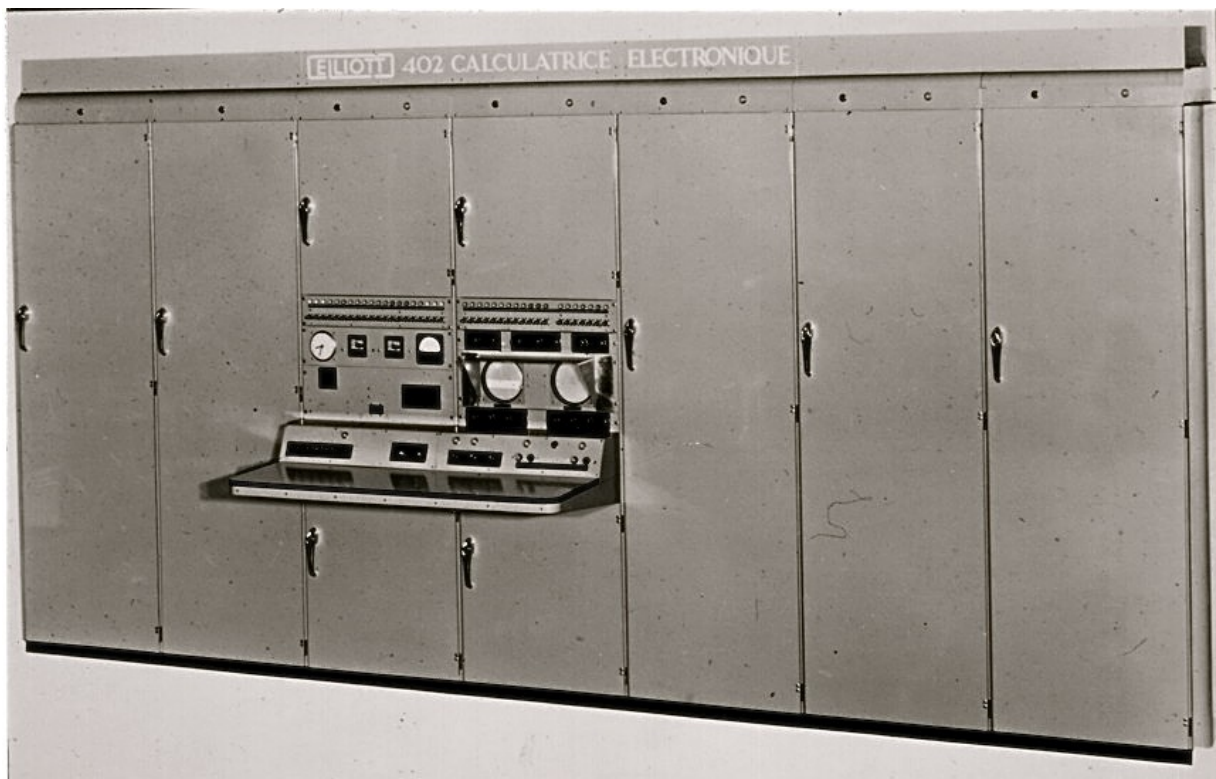


Figura 2: **Elliott 402**, primeira calculadora eletrônica adquirida pela França, no instituto Blaise-Pascal em Paris, 1955. Fonte: <https://www.computerconservationsociety.org/lectures/2011-12/20111117.htm>.

Esse histórico nos ajuda a colocar em contexto as reflexões de Simondon, que incluem a referência constante a dispositivos eletrônicos, como o triodo e o pentodo, embora estejam quase sempre associados a algum tipo de operação analógica: particularmente, a modulação de sinais, que é usada, por exemplo, na área de telecomunicações, para construção de amplificadores, transmissores e receptores de

rádios e televisores. Por outro lado, a citação explícita do caso da tradução automática não parece fortuita, visto que Simondon dialogou explicitamente com questões da cibernética em sua obra, inclusive no MEOT. Talvez por isso, ao falar dos conjuntos técnicos, por exemplo, Simondon tenha privilegiado o audiômetro, um dispositivo analógico, e não a calculadora digital.

E qual seria o papel da memória na tradução automática? Como uma máquina digital é capaz de realizar um número limitado de operações aritméticas por vez, a existência de algum tipo de memória é central para a realização de tarefas complexas, como a tradução. No caso do IBM 701, utilizado em 1954, a situação era a seguinte: a memória principal consistia de um armazenamento eletrostático formado por válvulas eletrônicas de alta velocidade (visível na figura 1, à esquerda), capaz de armazenar 2048 "palavras"⁵ e cuja média de tempo de acesso era de 12 microssegundos; além disso, uma memória secundária era constituída de quatro "armazenamentos de barril magnético" (não é visível na foto), cada um comportando 2048 palavras, mas cujo tempo médio de acesso para a primeira palavra de um bloco era de 40 milissegundos; finalmente, não podemos deixar de considerar os cartões perfurados como parte do sistema de memória, cada qual com até 72 colunas e lidos a uma velocidade de 150 por minuto (ver Sheridan, 1955). Sem entrar em detalhes sobre o seu programa, notemos o uso que ele fazia das memórias. Um dicionário de palavras e sub-palavras russo-inglês é armazenado nos barris magnéticos. Durante a operação, palavras em russo são lidas de cartões perfurados e armazenadas na memória eletrostática; depois, as traduções para as palavras russas são buscadas nos barris magnéticos e copiadas para a memória eletrostática; finalmente, uma rotina de aplicação de regras de sintaxe opera inserções, deleções e rearranjos da saída em inglês que é, então, impressa (Sheridan, 1955).

O papel do humano na tradução automática é duplo: por um lado, iniciar a execução da tradução inserindo cartões representando frases escritas em russo; mas, por outro lado, criar o próprio programa de tradução, que converte uma calculadora eletrônica genérica em uma verdadeira máquina de tradução. É digno de nota que o primeiro aspecto já significa uma abertura da máquina, que ganha sua significação

⁵ Medida de informação que consistia em 35 bits acrescido de um bit de sinal, ou seja, 36 bits no total (Sheridan, 1955).

na interação com o humano que escolhe as frases de entrada a serem traduzidas. Mas o segundo aspecto é particularmente relevante por contestar a ideia de um automatismo puro nas calculadoras eletrônicas:

As calculadoras modernas não são puros autômatos: são seres técnicos que, acima de seus automatismos de soma (ou de decisão, pelo funcionamento de osciladores elementares), possuem vastíssimas possibilidades de comutação de circuitos, que permitem codificar o funcionamento da máquina, restringindo sua margem de indeterminação. Graças a essa margem primitiva de indeterminação, a própria máquina pode extrair raízes cúbicas ou traduzir um texto simples, composto de um pequeno número de palavras e construções, de uma língua para outra (Simondon, 2020, p. 47) .

Na atividade de programação, é a própria calculadora que é reconfigurada e feita a se comportar como uma máquina de calcular ou de traduzir, por exemplo. A programação é a principal atividade que opera na interface entre uma memória humana e de máquina. Dessa maneira, parcelas contíguas da memória, capazes de armazenar uma quantidade de informação binariamente codificada, passam a significar caracteres alfanuméricos, hífens e asteriscos à luz da codificação proposta pela programadora (Sheridan, 1955). Dessa maneira, sequências de zeros e uns que são alteradas por operações algébricas e movimentações de bits de memória, se tornam índices de um processo de tradução do ponto de vista da programadora. Ao invés de automatismo, calculadora e a programação mostram que uma máquina é "gesto humano fixado e concretizado em estruturas que funcionam", ela é uma "invenção perpetuada" (Simondon 2020, p. 47) . A atividade de programação controla e reduz a margem de indeterminação para fazer a máquina funcionar de determinada maneira e não de outra:

Na verdade, ela [a calculadora, além de formas determinadas em sua estrutura] também comporta o que podemos chamar de sistema dos esquemas de decisão: antes de fazer a máquina funcionar, é preciso *programá-la*. [...] O que cria a possibilidade de calcular é a existência de certo grau de indeterminação: a máquina comporta um conjunto de seletores e comutações que são comandadas pela programação (Simondon, 2020, p. 217) .

Essa atividade de programação foi pouco explorada na obra do autor. Entretanto, a existência dessas passagens em sua obra apontam para uma importância constatada pelo filósofo, ainda que em um formato inicial, da relevância da atividade de programação para o sentido que o desenvolvimento da tecnologia seguiu.

2 OBJETO TÉCNICO, COMPUTADOR DIGITAL E PROGRAMAÇÃO

O que Simondon chamou de a possibilidade de "codificar o funcionamento da máquina" por meio da restrição de sua margem de indeterminação é o germe daquilo que faz com que o computador seja considerado, hoje, uma máquina de propósito geral. Dessa perspectiva, podemos considerar que tal capacidade permitiria eleger o computador digital, a despeito da ausência de um comentário explícito do filósofo, como um momento singular da história dos objetos técnicos.

Em MEOT, o objeto técnico é definido pelo processo em que um esquema abstrato de funcionamento é progressivamente concretizado (ver, por exemplo, o caso do diodo, p. 83 *et seq*). Mas o processo de *concretização*, ao fazer o objeto técnico pensado devir realidade concretizada, pode criar novos problemas que se chocam com a ideia inicial abstratamente imaginada. A invenção técnica supõe a antecipação dessas tensões, que devem ser previamente "encenadas" pela inventora, por meio de uma "imaginação criadora" (Simondon, 2020). Esse processo cria uma sinergia progressiva entre o objeto, que se concretiza, e seu meio "tecnogeográfico", que se torna a ele um "meio associado", de modo que o objeto técnico se torna dependente das condições de seu meio. Nos termos do autor, ele forma um "sistema" com seu meio associado. Nesse caso, podemos dizer que ele se torna um *indivíduo técnico*, pois objeto e meio constituem conjunto informacionalmente autônomo. Isso o coloca em uma escala que não é nem inferior à do indivíduo humano – como do caso das ferramentas que manuseamos e dos *elementos técnicos* em geral, em que há dependência da ação humana para seu funcionamento –, nem supra-humana – os *conjuntos técnicos*, como os laboratórios, que, embora sejam capazes de criar novos elementos técnicos, também dependem da ação humana mediadora. Nessa posição, o indivíduo técnico compartilha um mesmo nível de funcionamento em relação ao humano, que passa a ser organizador das trocas informacionais entre indivíduos técnicos. Isto é, o humano deixa de ser o principal agente da atividade técnica individual, passando a interagir com a técnica em níveis infraindividuais (manutenção de seus elementos) e supraindividuais (a organização dos conjuntos).

A diferença entre um indivíduo e conjunto técnicos como critério de classificação de objetos nem sempre é clara no autor, mas é exemplificada para o caso do audiômetro, dispositivo utilizado para medir limiares auditivos: "se o consideramos sem a rede de alimentação e os fones de ouvido ou alto-falantes usados como tradutores eletracústicos", ele não pode ser considerado um indivíduo técnico. "O audiômetro é então definido como o que deve ser colocado em certas condições de temperatura, tensão e nível de ruído, para que as frequências e as intensidades se mantenham estáveis e as medidas dos limiares sejam possíveis" (Simondon, 2020, p. 111) . Ou seja, o audiômetro possui uma individualidade apenas relativa. É ainda possível separá-lo em duas partes que não funcionam sinergicamente, não criam uma causalidade recorrente que as vincularia, criando um meio associado propriamente dito: o gerador de frequências e o amplificador-atenuador, que devem estar isolados para o funcionamento correto do audiômetro. Segundo o autor, os subconjuntos devem ser agrupados em um objeto técnico segundo um "princípio de individualização" que garante a causalidade recorrente no meio associado de determinado subconjunto. Ou seja, cada subconjunto deve tender à autoestabilização. No caso do conjunto técnico, a existência de um só e mesmo meio associado é inclusive indesejável (Simondon, 2020, p. 116) .

Voltando ao computador digital, sabemos que pouco mudou na sua estrutura em relação à situação do IBM 701. O armazenamento persistente dos barris magnéticos foi substituídos por discos rígidos (HDs) e dispositivos eletrônicos de estado sólido (SSDs); a memória eletrostática volátil constituída de tubos de raios catódicos foi substituída por memórias compostas de transistores (RAM); a impressora, pela tela; e o leitor de cartões perfurados, pelo mouse e, principalmente, o teclado, a nova interface privilegiada entre memórias humana e de máquina.

Tendo isso em vista, como enquadrar o computador digital no esquema simondoniano? Uma solução interessante é apresentada por Schiavetto Amancio (2014), segundo a qual podemos considerar o computador digital como um indivíduo técnico, na condição de abstrair o "microcomputador" de sua forma prática atual (como um computador de mesa, um smartphone, ou mesmo um microcontrolador). A força desse argumento está apoiada na diferença entre conjunto e indivíduo: no caso deste, o meio associado se apresenta como uma condição necessária (Simondon, 2020). Ora, é perfeitamente possível

imaginar que uma tela ou um sistema de som sejam utilizados em uma situação diferente daquela montagem que dá forma a um computador de mesa, mas o mesmo não pode ser dito de um processador ou de uma memória RAM tomados isoladamente. Há uma interdependência das partes que cria as condições de operação da computação digital⁶. Porém, essa análise leva em conta um critério de dependência principalmente do ponto de vista da relação humano-máquina, e não do funcionamento e de sua correlação, por exemplo, com a fonte de energia, com o meio tecnogeográfico propriamente dito. A dificuldade de uma classificação precisa do computador digital segundo a tipologia simondoniana talvez esteja relacionada com a distinção, tal qual apontada por Vaccari (2015), entre funcionamento e função, sendo esta pouco elaborada na obra do filósofo. Em todo caso, sabemos que os computadores digitais são totalmente dependentes de uma rede elétrica da qual eles fazem parte. Como o automóvel em relação à rede rodoviária, tanto quanto à rede de postos de gasolina e de distribuição de suas peças, podemos dizer que o computador digital participa como um terminal de acesso a uma realidade técnica reticular.

Mas o que acontece com o surgimento desses objetos técnicos, cujo funcionamento — ou, se concordamos com Vaccari (2015), a sua função — pode ser vertido em uma ou outra direção, pela atividade de programação? Em primeiro lugar, uma miríade de máquinas passam a ser passíveis de serem substituídas pelo computador que, embora possa ser menos eficiente, porque menos especializado, é capaz de executar a mesma tarefa (ao invés de possuir uma máquina de escrever, um rádio e uma tv, é possível escrever, ouvir músicas e assistir filmes utilizando uma máquina idêntica). Em segundo lugar, a partir desse momento, um mesmo computador passa a realizar diversas funções simultaneamente. Assim, diferente de uma rede de computadores que se comunicam entre si, a comunicação informacional entre modos de funcionar⁷ heterogêneos é levada a acontecer no interior de um mesmo

⁶ Embora, por outro lado, em um smartphone, a coisa pareça um pouco diferente: há talvez um processo corrente de individualização que tende a constanger, cada vez mais, os conjuntos técnicos responsáveis pela computação digital em objetos mais individualizados e integrados.

⁷ Utilizo essa construção provisória para evitar os termos “funcionamento” e “função”. Ao deslocar o foco dos objetos técnicos para os algoritmos, há uma perda do lastro autoevidente entre o esquema lógico pensado e a disposição material. Entretanto, se soa incorreto dizer que um programa modifica o funcionamento de um computador, parece igualmente insatisfatório dizer que ele apenas altera sua função, em referência ao uso que um humano faz dele (cf. Vaccari, 2015).

objeto técnico. Aqui, uma mudança fundamental acontece. Diferente dos subconjuntos separáveis no audiômetro, no computador há a coexistência de diferentes modos de funcionar que compartilham no tempo e no espaço os mesmos elementos materiais, um único funcionamento. Nesse caso, não é mais possível falar de *um* programa de computador que condiciona o funcionamento daquela máquina plurifuncional, mas de *programas* que funcionam intercalada ou simultaneamente, alterando cada um a seu modo a mesma memória de um computador. A partir disso, ao meu ver, torna-se imprescindível uma atenção analítica não apenas nos objetos técnicos em si — considerando-se que o computador digital mudou pouco estruturalmente desde sua invenção —, mas também na atividade de programação e nos programas que recortam logicamente o funcionamento material dessa máquina, os algoritmos.

Isso não necessariamente significa um privilégio da dimensão discursiva (o código), entendida como separada de uma dimensão material. Friedrich Kittler (1995) mostrou, de maneira muito convincente, como a programação é, na verdade, uma propriedade do hardware: ações executadas por um software são “virtuais”, na medida em que elas só acontecem por meio do sistema operacional. Este, por sua vez, depende da BIOS, o sistema básico de entrada e saída [*Basic Input/Output System*], que depende, em última instância, de “um evento material chamado ‘reinicialização [*reset*]’” que “está inscrito em silício e faz parte do hardware” (Kittler, 1995). Seguindo o argumento, Kittler conclui que “todas as operações de código, apesar de suas faculdades metafóricas, como ‘call [chamar]’ ou ‘return [retornar]’, se resumem a manipulações de strings [sequência de caracteres] absolutamente locais e, [...] a significantes de diferenças de tensão”. “Quando os significados se resumem a frases, frases a palavras e palavras a letras, não há software algum”, de modo que o aspecto simbólico da programação, o software, é totalmente dependente do contexto social e, portanto, da economia capitalista. Por isso, a ideia de “software”, para o autor, seria apenas um artefato econômico que abstrai as operações materiais ao escondê-las sob a forma de um arquivo executável que é vendido separadamente do código-fonte que o gerou — é a propriedade intelectual aplicada aos programas de computador (cf. Garcia dos Santos, 2007). Para Kittler, são características do hardware, a relação antagônica entre continuidade térmica e

descontinuidade elétrica, que permitiram aos circuitos integrados microeletrônicos atingir o estatuto de “máquina discreta universal”, isto é, uma máquina programável.

Desse modo, podemos dizer que a programação nada mais é que uma atividade de reordenamento dos componentes materiais de um computador digital, em particular, sua memória. Diferentes perspectivas vão definir um “algoritmo” como aquilo que transforma informação de entrada em informação de saída, divergindo principalmente em relação à natureza de tal transformação, que pode ser privilegiadamente lógica e abstrata, ou puramente material. Daí o uso do mesmo termo para diferentes momentos da programação: a modelagem matemática abstrata, o código-fonte a partir do qual a linguagem humana é traduzida para código de máquina, ou a execução propriamente material de uma sequência binária na memória pelo computador. Da perspectiva aqui apresentada, podemos considerar que esses são diferentes momentos de um mesmo processo ao mesmo tempo lógico e material. Reconhecemos os diferentes estágios de criação, tradução e execução de um algoritmo, mas tendo sempre em vista o suporte efetivo que possibilita sua operação, isto é, as máquinas digitais programáveis que chamamos de “computador digital”. Em um nível ainda bastante abstrato, proponho chamar de “algoritmo” um dado agenciamento que controla a informação digital, operando a transformação de entradas em saídas, mas que só pode acontecer em computadores digitais⁸.

Dessa perspectiva, um algoritmo também *não é um objeto técnico*, como na aproximação de Hui (2012), mas outra coisa que emerge com o advento de um objeto técnico específico: o computador digital. Por outro lado, é difícil de se contestar que há, entre a invenção de um objeto técnico e a programação de um algoritmo, muita similaridade. Em ambos os casos, trata-se de uma “concretização”, em sentido amplo, de um “esquema de funcionamento”. Embora, no primeiro caso, haja a construção de um objeto técnico novo que está, necessariamente, em relação com seu meio tecnogeográfico, enquanto que, no segundo caso, a construção visada são reordenamentos da memória da máquina, que levam em conta as restrições plasmadas no objeto técnico, mais do que do meio tecnogeográfico em si⁹. Ou seja, um programa de computador pode efetivar todas as possibilidades que, mesmo que não tenham

⁸ Dessa perspectiva, a aproximação de um algoritmo com uma receita de bolo é somente metafórica: não se efetivando por meio de uma máquina digital, uma receita de bolo não é considerada aqui como um algoritmo.

nunca antes ocorrido, estão pressupostas pela estrutura do computador e pela gama de operações que ela supõe. Contudo, julgo ainda insuficiente as relações aqui apresentadas para argumentar se essas são atividades realmente distintas, ou se haveria uma verdadeira analogia entre invenção-objeto técnico e programação-algoritmo, questão que deve ser desenvolvida em trabalhos futuros.

3 A TRADUÇÃO AUTOMÁTICA MEDIADA POR ALGORITMOS

Num primeiro momento, a constatação simondoniana sobre os limites da tradução de máquina parece ter sido superada, na medida em que hoje podemos utilizar cotidianamente tradutores automáticos ou chats "inteligentes" para a tradução (ver abaixo figuras 5, 6 e 7). Contudo, a tradução de máquina contemporânea, operada por modelos de linguagem como o BERT (Devlin et al., 2019), da Google, só é possível porque a linguagem é, primeiro, codificada de uma maneira bastante simples: cada palavra, ou pedaço de palavra, deve ser transformada em um vetor, isto é, uma sequência de números.

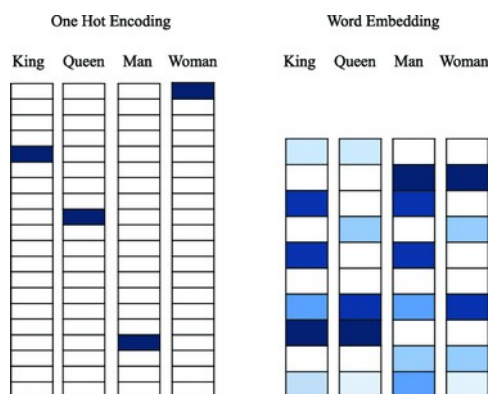


Figura 3: Comparação de dois modos de representação digital de palavras: no primeiro caso, chamado "one-hot encoding" com vetor esparso, cada palavra é um vetor do tamanho do dicionário que é manualmente preenchido com o valor 1 representando qual palavra do dicionário o vetor corresponde (ex: [0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, ...]); no segundo caso, "word embedding" com vetor denso, o tamanho do vetor é pré-definido e seus valores são dinamicamente calculados (ex: [0.25, 0, 0.75, 0, 0.75, 0, 0.5, 1, 0, 0.25]). Fonte: Katsarou, Yu, e Beierle (2022).

⁹ Embora também seja verdade que um algoritmo pode falhar por limites deste, como quando um programa faz um computador esquentar a ponto de desadequá-lo de seu meio, causando um desligamento da máquina.

Os primeiros MdLs se baseavam em uma codificação de palavras denominada "*one-hot*" (figura 3): cada palavra necessitava de um vetor do tamanho do vocabulário para ser representada. O principal problema com essa abordagem é que o aumento do tamanho do dicionário faz crescer progressivamente a necessidade de armazenamento do computador, pois a solução se baseia em uma grande tabela (cada palavra sendo representada por um vetor esparsa do tamanho do dicionário com o valor "1" marcando qual palavra do dicionário ela corresponderia e com o valor "0" em todas as outras posições). A abordagem probabilística proposta por Bengio e colaboradores (2003) é um momento importante da história da modelagem da linguagem: seus modelos baseados em redes neurais criam um espaço matemático teoricamente contínuo capaz de criar automaticamente representações de palavras, os *word embeddings*, na forma de vetores densos (uma sequência fixa de números reais). O modo para criar automaticamente essas representações no campo da computação convergiu para a tarefa do mascaramento de palavras: dada uma quantidade grande de texto já escrito, o objetivo do MdL é inferir a palavra faltante que pode ser automaticamente mascarada em um processo iterativo. No fim de um treinamento sequencial que processa muitas possibilidades de frases, o modelo é capaz de prover boas representações numéricas das palavras. Por exemplo, a frase "como uma maçã" se deriva em três testes para a máquina: "X uma maçã" (resposta correta "como"), "como X maçã" ("uma") e "como uma X" ("maçã"). Por não exigir que um supervisor humano crie os rótulos para cada mascaramento, esse método é frequentemente referido como "semi-supervisionado". Notemos que a máquina não cria um significado, mas uma relação de causalidade probabilística: não importa se "como" na frase é um verbo ou uma preposição, sua eficácia advém de seu valor estatístico: ao processar uma quantidade muito grande de palavras, o modelo passa a inferir corretamente as palavras faltantes *da significativa maioria das vezes* (como uma acurácia¹⁰ total elevada). Esse é o princípio sob outras tarefas de processamento de linguagem natural e sua eficácia pode ser atestada, por exemplo, pelo seguinte experimento do autor do "word2vec" (cf. Figura 4), outro marco importante da história dos MdLs:

¹⁰ Taxa de acertos calculada como a relação entre inferências corretas e o total de exemplos testados.

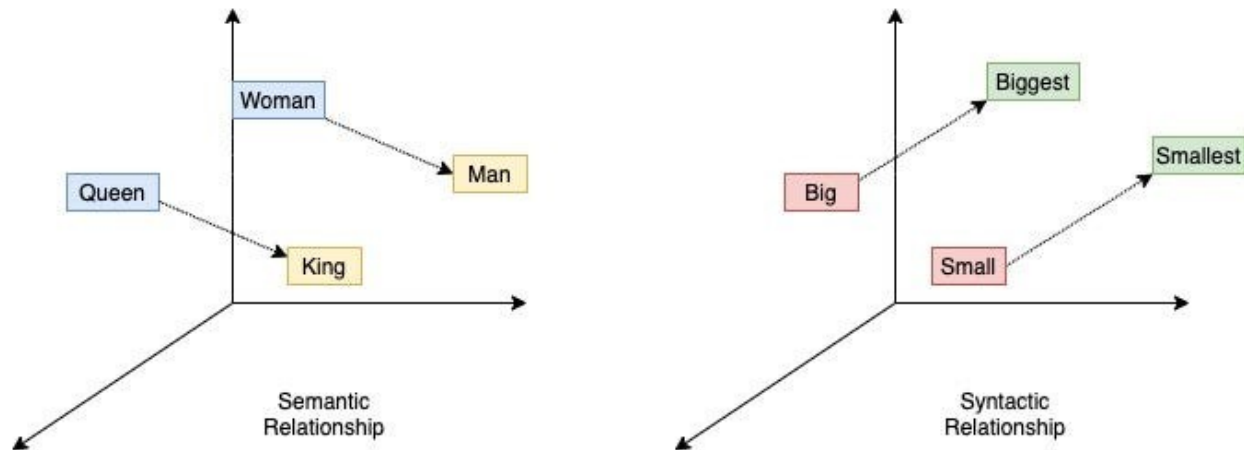


Figura 4: Relações algébricas entre vetores de palavra como índice da captura de relações semânticas e sintáticas. Nessa representação esquemática, os eixos formando um espaço tridimensional indicam que os vetores densos são compostos de três números. As setas indicam que a distância entre os vetores das palavras "Woman" e "Man" e "Queen" e "King", ou entre "Big" e "Biggest" e "Small" e "Smallest", coincidem nas três dimensões. Ou seja, há um sentido numérico em que a relação "Woman"- "Man" e "Queen"- "King", tanto quanto "Big"- "Biggest" e "Small"- "Smallest", se equivalem. Fonte: Birajdar (2021).

De forma surpreendente, [questões que visam estabelecer relações entre pares de palavras] podem ser respondidas pela realização de operações algébricas simples com a representação vetorial da palavra. Para descobrir uma palavra que é similar a *pequeno* [small] no mesmo sentido que *maior* [biggest] é similar a *grande* [big], nós podemos simplesmente computar o vetor $X = \text{vetor}(\text{"biggest"}) - \text{vetor}(\text{"big"}) + \text{vetor}(\text{"small"})$. Então, nós procuramos no espaço vetorial pela palavra mais perto de X medida pela distância de cosseno [uma métrica de similaridade], e usamos ela como resposta para a questão (nós descartamos as palavras da questão de entrada durante essa busca). Quando os vetores de palavras estão bem treinados, é possível encontrar a palavra correta (palavra *menor* [smallest]) usando esse método (Mikolov *et al.*, 2013, p. 5).

Embora grande parte dos modelos recentes utilizados em chatbots sejam proprietários, isto é, não publicizem seus códigos-fonte, sabemos que muitos são baseados na arquitetura Transformer (e.g. Vaswani *et al.*, 2017), que utiliza representações numéricas de sub-palavras (técnica já utilizada na tradução automática de 1954; a diferença aqui é que cada vetor representa um segmento de palavra). O tradutor automático agora se assemelha à calculadora, assentado sobre uma redução da linguagem (do vocabulário a uma quantidade fixa de sub-palavras, e da palavra a um número cujo valor é apenas estatístico). Uma inferência de um MdL pode então ser reduzida a uma única conta. Mesmo que os modelos recentes utilizem recursos para aleatorização de palavras dentre as mais prováveis para que se

evite que o modelo fique preso em laços repetitivos (ver Holtzman *et al.*, 2019), essa "aleatoriedade" (ou pseudoaleatoriedade) é controlável e pode tornar-se apenas mais um número do cálculo. A rigor, podemos dizer que a capacidade de tradução de um MdL é um efeito secundário de sua tarefa primordial: a de geração de texto estatisticamente verossímil.

Exploremos o seguinte experimento: o que acontece ao requisitar ao ChatGPT da OpenAI que realize a mesma tradução com prompts diferentes? E com o mesmo prompt? A figura 5 mostra que as variações ocorrem tanto em um caso, quanto no outro. Vejamos as diferenças: da primeira vez que interagi com o chat, com o comando "traduza o seguinte parágrafo", "*dressée*" foi traduzido como "estabelecida", "*elle ne recouvre qu*" como "ela não revela senão" e "*Elle masque derrière un facile humanisme*" como "Ela oculta, por trás de um fácil humanismo,", além de prover uma linha adicional sugerindo outras possibilidades de comandos. Já na segunda vez, em que adicionei o prefixo "Por favor", ele traduziu respectivamente como "erguida", "ela não encobre senão" e "Atrás de um humanismo fácil, ela oculta". No último prompt, em que repeti o primeiro, o resultado foi "estabelecida", "ela não encobre senão" e "Ela oculta, sob um humanismo fácil". Deixo à cargo da leitora a comparação da eficácia da tradução em cada caso. Ressaltemos apenas dois pontos: 1) é razoável supor que o treinamento dos modelos contemporâneos utilizam todos os dados públicos na internet, pelo menos, incorporando todas as suas tendências (não somente uma maioria de textos em inglês, mas também, como no caso da Wikipedia, "vieses de gênero", por exemplo: Koerner, 2020); 2) a tarefa de modelagem de linguagem com mascaramento pode ser lida como tendo o objetivo de maximizar a verossimilhança (em oposição ao objetivo de um tradutor profissional, como a preservação de um significado culturalmente compreensível, de uma rima, etc. que são outras escolhas de valorização). Desse modo, a tarefa de tradução acontece como o efeito secundário do objetivo principal de completar a conversa no chat de uma forma que ela pareça real (isto é, como os exemplos de textos da base de dados). Na aprendizagem de máquina, o teste de Turing deixa de ser um teste e se torna o próprio método para a construção do modelo de IA.

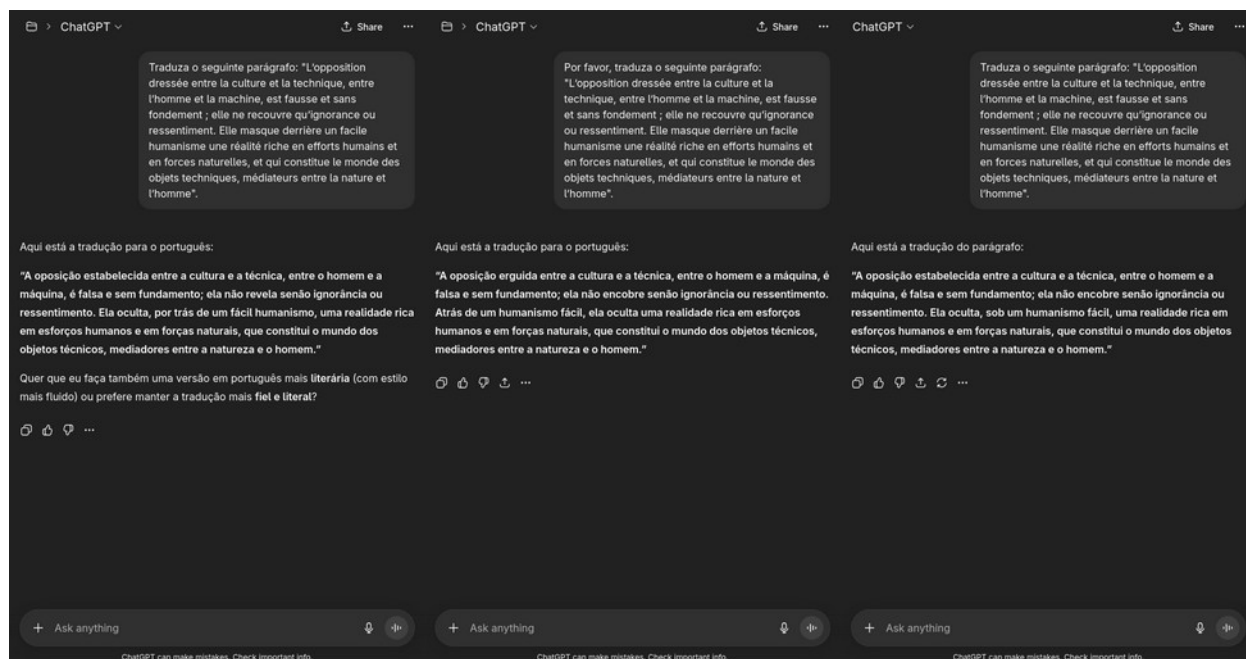


Figura 5: **Traduções ChatGPT.** Tradução de um mesmo parágrafo de Simondon pelo ChatGPT/OpenAI. Fonte: autor.

É sobre a forma do chat que hoje nos se apresenta uma miríade praticamente ilimitada de tarefas. Se o computador digital é o hardware de "propósito geral", parece chegar a hora do software, seu pretensão complemento anímico (Viveiros de Castro, 2018, p. 37 n. 6), almejar à generalidade. Chamo atenção para a sua interface: uma tela que remete a uma conversa bidirecional, em que nos comunicamos por meio de linguagem natural¹¹ e recebemos uma resposta do mesmo tipo, as vezes até mesmo com marcas de proximidade e simulando uma conversa entre humanos ("Aqui está a tradução para o português", figura 5). Se relacionar com a máquina de uma maneira autêntica (respeitando as posições distintas do humano e da máquina), como na proposta de uma relação não-autocrática e não alienada em Simondon (2020), se torna, senão impossível, o privilégio de alguns especialistas — não só programadoras que interagem com ele por meio de sua API [*application programming interface*], mas também, mais recentemente, por meio de técnicas como "engenharia de prompt" e "engenharia de

¹¹ Utilizo o termo "nativo" para diferenciá-la da linguagem de máquina e da linguagem de programação.

arnês [*harness engineering*]"¹². No primeiro caso da figura 5, utilizando o prefixo "Traduza o seguinte parágrafo", damos um comando à máquina, expressando uma relação de dominação para com ela. Esta é pensada como heterônoma, pois não tem liberdade de funcionamento, esperamos que ela nos sirva com exatamente o que ordenamos. No segundo caso, "Por favor, traduza o seguinte parágrafo", há uma simetrização exacerbada que coloca a máquina na mesma posição do humano. Se no primeiro caso o comando exprime uma dominação, neste, subjaz um medo latente da revolta, para invocar os dois modos através dos quais, para Simondon, a cultura representaria mal as técnicas de sua era. Num caso, o chat é visto como ferramenta inerte, sem abertura para compor com o humano através de seu funcionamento interno aberto à regulação; no outro, ele se torna antropomorfizado, um "robô", autômato que pode não só substituir o humano, como revoltar-se ou apenas prescindir dele (Simondon, 2020).

Do ponto de vista da tecnicidade, a interface de chat parece representar uma regressão inclusive se comparada com a de outras aplicações dedicadas à tradução, como é o caso dos tradutores da Google (figura 6) e da DeepL (figura 7). A interface específica destes não simula um assistente pessoal que conversa na mesma língua que o humano (situação comum aos produtos comerciais, tanto quanto às representações culturais da IA), mas explicita sua tecnicidade própria ao revelar menus e botões — em uma codificação que conecta as semióticas humana e de máquina — que permitem à usuária intervir no texto traduzido. É possível argumentar que essa explicitação que mostra ao humano que com ele interage possibilidades de alternativas de tradução de frases e palavras, ou um dicionário de fácil acesso, embora talvez mais simples que um chat do ponto de vista de sua engenharia, sejam até mesmo mais eficazes para a tarefa específica de tradução. Entretanto, em ambos os casos, a interface não exige da tradutora assistida um conhecimento de seus esquemas operatórios que permitiriam sua participação mais ativa na regulação e manutenção do algoritmo.

¹² Técnicas que visam otimizar o uso do chat para a realização de tarefas por meio de uma construção refletida da entrada de texto (prompt) ou do contexto computacional (arnês) sobre o qual o agente automático atua.

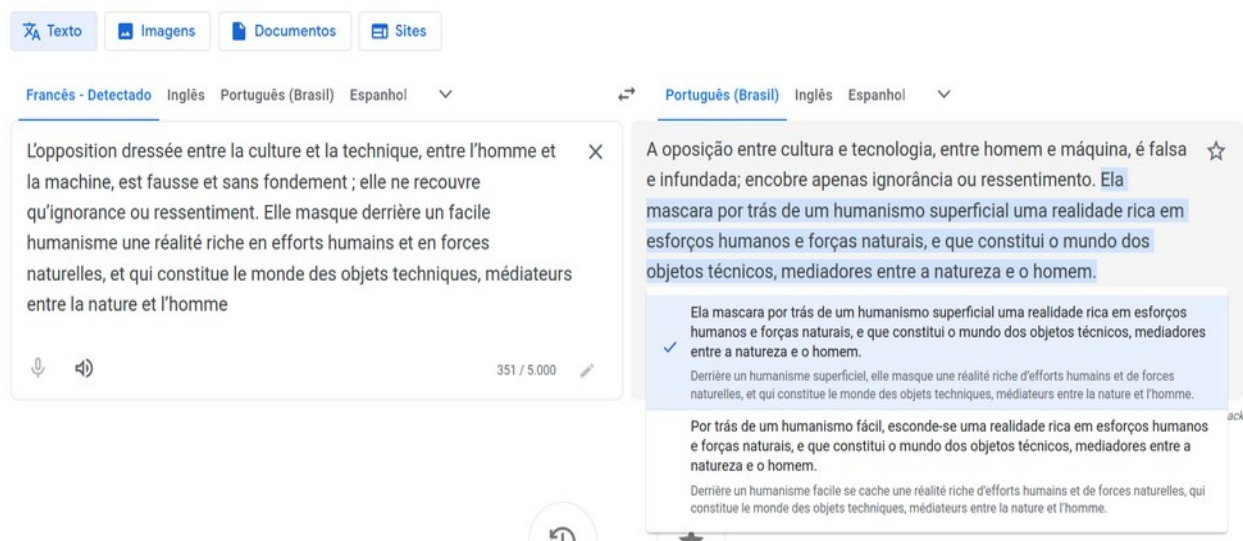


Figura 6: **Tradução Google.** Tradução do mesmo parágrafo pelo Google Translate. Fonte: autor.

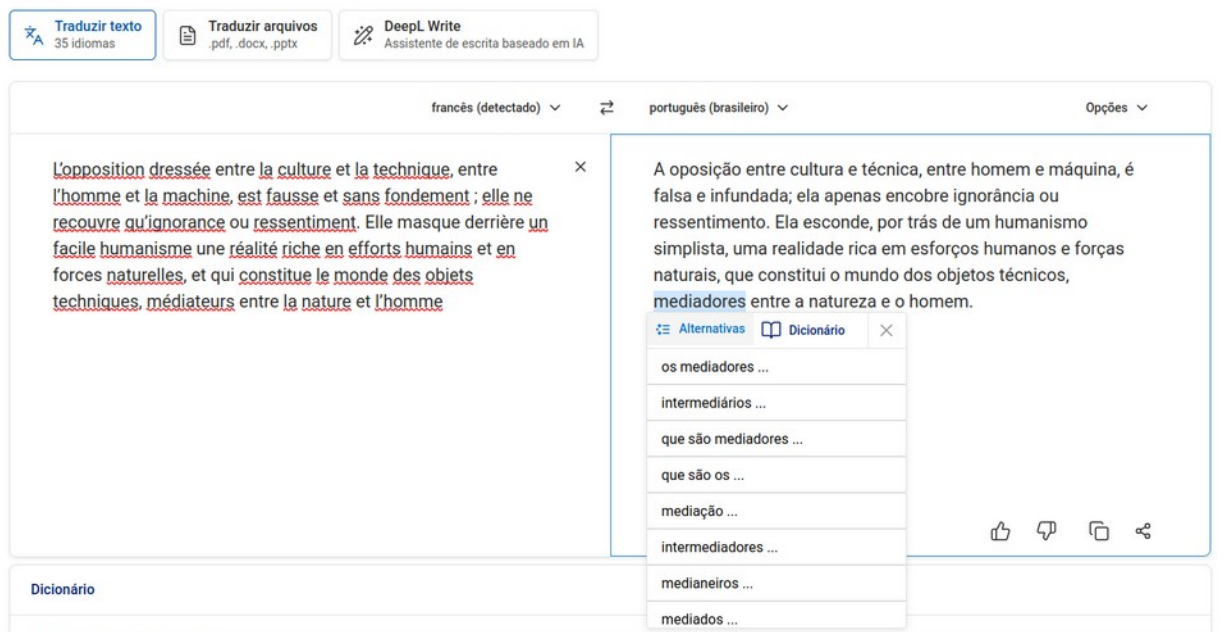


Figura 7: **Tradução DeepL.** Tradução do mesmo parágrafo pelo DeepL/AI Labs. Fonte: autor.

Em uma camada interna, o funcionamento continua o mesmo: modelagem de linguagem treinada sobre bases de dados com textos provavelmente extraídos da internet. Mas o modo de relação entre humano e máquina muda, na medida em que a posição das partes não é mais simétrica: humano interage na linguagem requisitada pela máquina (opções de menu, campo para texto e botões), que devolve ao humano um resultado em linguagem natural. Embora nesse caso ainda haja problemas relativos à alienação técnica, propriedade intelectual e captura da capacidade criativa do humano, há uma explicitação do lugar distinto que humano e máquina ocupam na atividade técnica. Essa explicitação, embora não seja suficiente, é uma condição necessária para que a máquina seja entendida, como propõe Simondon, na posição de mediadora entre humano e mundo.

É claro que, por outro lado, o uso não totalmente simetrizante do tradutor não resolve os problemas inerentes aos MdLs e à aprendizagem de máquina, para não entrar naqueles da microeletrônica digital e seus impactos socioecológicos. Em todo caso, pudemos ver como a tradução automática contemporânea retém similaridades com aquela operada pelo IBM 701 em 1954, mas adiciona novas camadas de complexidade. Em especial, a memória mecânica some de vista, na medida em que ela passa a ser gerida por algoritmos que vão codificar a informação e operar uma mediação, pouco transparente para a usuária, entre memórias humana e mecânica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Começamos este trabalho mostrando que já há em Simondon (2020) uma distinção entre memórias humana e não-humana. Contudo, tal classificação não visa atestar uma oposição, uma dicotomia maniqueísta. Pois, segundo o autor, "uma operação técnica complexa exige o uso das duas formas de memória" (Simondon, 2020, p. 192). Enquanto que "a memória não viva, a da máquina, é útil nos casos em que a *fidelidade na conservação dos detalhes suplanta o caráter sincrético da recordação integrada na experiência*, que tem uma significação através da relação que ela mantém com os outros elementos", uma memória "do *documento*, do resultado da *medida*", a memória humana "é aquela que

evoca uma situação muitos anos depois, pois uma situação remete às mesmas *significações*, aos mesmos *sentimentos*, aos mesmos *perigos* que outra" (Simondon, 2020, p. 192–3 *grifo meu*). Enquanto que uma remete a um conjunto de significações do mundo vivo, a outra só tem sentido no mundo não vivo. Mas, para além dessa diferenciação, "o acoplamento do homem com a máquina começa a existir a partir do momento em que se pode descobrir uma codificação comum às duas memórias, para que seja possível realizar uma conversibilidade parcial de uma na outra, tornando possível uma sinergia" (Simondon, 2020, p. 193). O exemplo dado é o do arquivo de chamadas telefônicas, em que os rótulos que apelam à memória humana compõem com a memória mecânica das fitas magnéticas: "Por meio de seletores, um catálogo e um aparelho de chamada telefônica permitem obter rapidamente a leitura do que foi gravado em qualquer das fitas magnéticas". A memória humana ("palavras e os nomes das rubricas possuem significação") é feita a funcionar com a memória não-humana ("uma sequência definida de impulsos tensiona esta ou aquela placa de leitura magnética, e não outra") (Simondon, 2020, p. 193-4).

Para Simondon (2020, p. 194), "há conexão [entre humano e máquina] quando uma função única e completa é exercida pelos dois seres". É essa sinergia entre agências humana e não-humana que corresponderia a uma relação autêntica do humano com a máquina. Para Simondon (2020, p. 45), não existe oposição entre humano e máquina, mas complementaridade. O assistente automático pode ser utilizado de uma maneira similar às calculadoras eletrônica usadas para traduzir, mas, contraditoriamente, seu modelo "aberto" apresenta uma interface que dificulta a sinergia com a memória humana: é necessário ler o texto traduzido e propor alterações individuais em uma interface por texto, que não facilita a precisão da palavra com um mouse, ou a escolha de sinônimos por um menu (como no caso de tradutores com uma interface "mais fechada"). Mesmo assim, em todos os casos apresentados, é possível dizer que há algum nível de comunicação entre diferentes tipos de memória, com diferentes graus de funcionamento sinérgico.

Essa comunicação é mediada por aquilo que podemos chamar de "interface de usuário", isto é, por elementos principalmente visuais que traduzem a memória mecânica propriamente dita em uma abstração intermediária. Além do mais, sabemos que, no computador digital, a memória mecânica se

torna uma memória de uso compartilhado por diferentes algoritmos, que a acessa de uma maneira indireta e codificada, que não é transparente para a usuária. Por esse motivo, podemos dizer que os algoritmos traduzem a memória mecânica, criando uma camada de abstração que, embora totalmente assentada na memória mecânica, possui um modo de funcionar próprio, ao menos no nível da interface. Contudo, diferente da memória mecânica, ela é efêmera e só existe durante a execução do programa de computador, enquanto interface. Uma vez que o computador digital seja desligado da tomada, ela cessa de existir, embora seu substrato mecânico permaneça inalterado. Assim, de maneira análoga aos algoritmos, sua definição só pode ser operacional e ela só existe atrelada ao funcionamento do computador digital, ela só tem sentido na mediação de componentes mecânicos e simbolizações humanas. Por sua existência limitada pela atividade de computação e sua operação no nível da informação digital, ela pode ser denominada "memória algorítmica".

As memórias mecânica, algorítmica e humana funcionam interconectadas nos processos de computação digital, fazem parte de um mesmo processo de memorização. A atividade de programação complexifica a relação entre memórias humana e não humana, pois a camada dos algoritmos atua no intervalo entre humano e máquina, criando a memória algorítmica como dimensão mediadora que traduz as operações materiais em uma interface de usuária efêmera que permite a interação da usuária com a materialidade do computador digital, que passa a ser compartilhada por diferentes algoritmos. Partindo da análise do caso da tradução automática e em uma extensão da filosofia da técnica de Simondon, concluímos argumentando que um entendimento sobre os sentidos contemporâneos da computação digital e da memória poderá ser aprofundado ao concentrar esforços de pesquisa nessa camada intermediária que esta investigação preliminar propôs explicitar.

REFERÊNCIAS

BENGIO, Yoshua *et al.* A Neural Probabilistic Language Model. **Journal of Machine Learning Research**, vol. 3, p. 1137–55, 2003.

BIRAJDAR, Nikhil. Word2Vec Research Paper Explained. *In: TOWARDS DATA SCIENCE*. 16 mar. 2021. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/word2vec-research-paper-explained-205cb7eccc30/>. Acesso em: 4 nov. 2025.

DEVLIN, Jacob *et al.* **BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding**. 2019. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1810.04805>. Acesso em: 27 dez. 2020.

GARCIA DOS SANTOS, Laymert. Paradoxos da propriedade intelectual. *In: VILLARES, Fábio (org.). Propriedade intelectual: tensões entre o capital e a sociedade*. São Paulo: Instituto de Estudos Econômicos e Internacionais: Paz e Terra, 2007. Disponível em: <https://www.laymert.com.br/paradoxos-da-propriedade-intelectual/>.

GOLDSTINE, Herman H. A brief history of the computer. **Proceedings of the American Philosophical Society**, vol. 121, n° 5, p. 339–45, 1977.

HOLTZMAN, Ari *et al.* The curious case of neural text degeneration. **arXiv preprint arXiv:1904.09751**, 2019.

HUI, Yuk. What is a Digital Object?. **Metaphilosophy**, vol. 43, n° 4, p. 380–95, 2012.

KATSAROU, Katerina; YU, Geunhye; BEIERLE, Felix. WhatsNextApp: LSTM-based Next-App Prediction with App Usage Sequences. **IEEE Access**, vol. 10, 2022.

KITTLER, Friedrich. There is No Software. **CTheory**, 1995. Disponível em: <https://journals.uvic.ca/index.php/ctheory/article/view/14655>. Acesso em: 29 jun. 2024.

KOERNER, Jackie. Wikipedia Has a Bias Problem. *In*: REAGLE, Joseph; KOERNER, Jackie (orgs.). **Wikipedia@ 20: Stories of an Incomplete Revolution**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2020. p. 311–21.

LÉON, Jacqueline. Le CNRS et les débuts de la traduction automatique en France. **La Revue pour l'histoire du CNRS**, vol. 6, 2002. Disponível em: <https://journals.openedition.org/histoire-cnrs/3461>. Acesso em: 19 maio 2026.

MIKOLOV, Tomas *et al.* Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space. 2013. **International Conference on Learning Representations**. 2013.

SCHIAVETTO AMANCIO, Stefano. **Formas contemporâneas de relação entre capital e tecnicidade: estudo sobre a gênese de microprocessadores de licença proprietária e livre**. 2014. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/279729>. Acesso em: 9 fev. 2021.

SHERIDAN, Peter. Research in language translation on the IBM type 701. **IBM Technical Newsletter**, vol. 9, p. 5–24, 1955.

SIMONDON, Gilbert. **Do modo de existência dos objetos técnicos**. tradução: Vera Ribeiro. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 2020.

VACCARI, Andrés. Perspectivas y límites de la concretización como modelo del cambio tecnológico. *In*: BLANCO, Javier *et al.* (orgs.). **Amar a las máquinas: cultura y técnica en Gilbert Simondon**. 1a ed. Buenos Aires: Prometeo Libros, 2015. p. 301–325.

VASWANI, Ashish *et al.* Attention is All you Need. **Advances in Neural Information Processing Systems**, vol. 30, p. 5998–6008, 2017.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. **Metafísicas canibais: elementos para uma antropologia pós-estrutural**. São Paulo: Ubu Editora, n-1 edições, 2018.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DA PESQUISA:

Todo o conjunto de dados de apoio aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 25/02566-9.

CONTRIBUIÇÃO DAS/DOS AUTORES/AS:

Rafael Gonçalves: conceitualização, metodologia, investigação, escrita – esboço original, escrita – revisão e edição, visualização.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE:

O autor declara que não há conflito de interesses a mencionar.

DECLARAÇÃO DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:

O ChatGPT foi utilizado como material de pesquisa, mas nenhuma IA foi utilizada diretamente como ferramenta de auxílio à escrita.

MINIBIOGRAFIAS DOS/DAS AUTORAS DO PAPER:

Rafael Gonçalves é doutorando em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), participa do Laboratório de Sociologia de Processos de Associação (LaSPA) e co-coordena o Grupo de Estudos Gilbert Simondon (GrEGS) com Pedro Peixoto Ferreira.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.