

LÍNGUAS IMPOSSÍVEIS: O QUE SÃO? DE ONDE VÊM?

Stefanie Martin¹

RESUMO: Uma das grandes divergências sobre a linguagem humana é se ela é de domínio específico ou de domínio geral, ou seja, se nossa mente é ou não modular. Nessa direção, o Gerativismo defende a modularidade da mente, endossando a existência da Gramática Universal (GU). O debate está longe de ser resolvido, mas, com evidências atuais, o Modelo das Línguas Impossíveis (Moro, 2016) se apresenta como um caminho viável para colaborar com tal embate (Moro; Greco; Cappa, 2023). Assim, este squib apresenta questões teóricas sobre a Teoria Gerativa, explica o que são as línguas impossíveis e a sua natureza, e analisa as possíveis contribuições desse modelo impossível e gerativo para a investigação da existência da GU.

PALAVRAS-CHAVE: Línguas Impossíveis; Gramática Universal; Recursividade; Neurociência da Linguagem.

ABSTRACT: One of the biggest disagreements about human language is whether it is domain-specific or domain-general, that is, whether or not our mind is modular. In that direction the Generative Grammar defends the modularity of the mind, endorsing the existence of the Universal Grammar (UG). The debate is far from being solved, but, with new evidence, the Impossible Languages model (Moro, 2016) seems to be an alternative to contribute to it (Moro; Greco; Cappa, 2023). In that direction this squib presents theoretical issues about the Generative Theory, explains what impossible languages are and their nature, and analyzes the possible contributions of this generative and impossible model to investigate the existence of the UG.

KEYWORDS: Impossible Languages; Universal Grammar; Recursion; Neuroscience of Language.

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

INTRODUÇÃO

O Gerativismo de Noam Chomsky dedica-se a investigar as regras das línguas naturais para entender o que as rege, quais combinações são possíveis de serem geradas e quais não são. Por exemplo, com a sentença “*furiously sleep ideas green colorless*” (“furiosamente dormem verdes incolores ideias”), Chomsky (2002) exemplifica uma sentença que conjuga agramaticalidade com incongruência; agramaticalidade, por não caracterizar uma sentença em língua inglesa, ao trazer a ordem advérbio, verbo, nome e adjetivos; incongruência, pelo fato de a sentença não fazer sentido. Na mesma obra, Chomsky apresenta a famosa frase “*colorless green ideas sleep furiously*” (“Ideias verdes incolores dormem furiosamente”) que é evidência de que a sintaxe pode estar preservada mesmo quando a semântica está prejudicada, uma vez que, neste segundo exemplo, temos a caracterização de uma sentença gramatical em língua inglesa, dada a ordem dos constituintes, mas que continua sem fazer sentido. Nessa direção, o Gerativismo advoga uma independência da sintaxe, inclusive, na aquisição da linguagem, já que há estudos mostrando que, na fala de bebês, há instâncias de estruturas preservadas, mas desprovidas de significado (MUSSO et al., 2003; CHOMSKY; MORO, 2022).

Nessa direção, por mais que as línguas possam parecer diferentes, elas respeitam um conjunto de regras não só inatas, mas primordialmente dedicadas à linguagem, de acordo com as ideias gerativas. Parte dessas regras é compartilhada entre todas as línguas (princípios) e parte varia (parâmetros). Por exemplo, dizer que *toda língua tem sujeito* é uma regra universal no nível dos princípios; já a forma como as línguas expressam esse sujeito varia e, por isso, trata-se de uma regra no nível dos parâmetros. Um exemplo é a regra conhecida como Parâmetro do Sujeito Nulo: a diferença entre *tomei café* e *I had coffee*² (‘Eu tomei café’) é a de que, em português brasileiro (PB), o sujeito não precisa estar fonologicamente expresso para sabermos quem tomou café, nesse caso em que a morfologia do PB é de primeira pessoa. No inglês, por sua vez, não saberíamos dizer quem tomou café sem a marcação fonológica do sujeito. Esse é apenas um exemplo, dentre muitos amplamente estudados na literatura, para mostrar que as línguas diferem entre si apenas na alternância dos parâmetros, mas mantêm os mesmos princípios. Assim, por mais diferentes que elas possam parecer, elas compartilham uma organização inata, que permite determinados tipos de combinação e não permite outros. Exatamente porque trata-se de um conjunto de princípios que guiam todas

² Exemplo em língua inglesa.

as línguas, essa dotação leva o nome de Gramática Universal (GU) dentro da visão Gerativista chomskiana (CHOMSKY, 1981).

Dessarte, na tentativa de demarcar as regras possíveis nas línguas naturais forjadas pela GU, um grupo de pesquisadores, sendo Andrea Moro³ a maior referência no assunto, decidiu estudar a aquisição do que ficaria de fora dessas regras, ou seja, o que seria uma regra *não GU*⁴, aquelas que seriam impossíveis de se adquirir sem instrução. Em outras palavras, é a tentativa de se demarcar a GU pela sua antítese: aquilo que não seria um universal linguístico. Assim, o modelo das Línguas Impossíveis (MORO, 2016) dedica-se às línguas que serviriam muito bem para uma máquina, mas não para a mente humana. Uma pessoa, por exemplo, consegue pensar em regras para o computador (linguagem de programação), mas essas regras são aparentemente impossíveis de serem inseridas nas línguas naturais, na nossa fala. Isso porque o cérebro consegue inventá-las, mas não consegue aprendê-las de forma a automatizá-las, como ocorre com as regras das línguas naturais (MORO; GRECO; CAPPA, 2023). Essa diferença de processamento é devida ao fato de que as línguas naturais precisam de um nível de abstração para viabilizar o pensamento e dar sentido a eles, diferenciando-se de todas as outras regras que conhecemos e reconhecemos ao olhar ao nosso redor. Por exemplo, regras de navegação como *quando você chegar na terceira rua, vire à esquerda, depois, primeira à direita*; regras de culinária como *misture tudo e refogue por cinco minutos e sirva*, e diversas outras regras que nos ajudam a organizar o mundo e nos situarmos nele também são regras bem formadas, mas são diferentes das regras linguísticas. O que leva a Teoria Gerativa a assumir que existe algo de exclusivo e especial que rege a GU.

De acordo com a Gramática Gerativa, a GU é o módulo mental inato e singular da espécie *Sapiens* dedicado à linguagem. É a partir dele que somos biologicamente dotados da capacidade de gerar linguagem e, conseqüentemente, pensamento e habilidades cognitivas complexas. Dessa forma, o pensamento humano é linguagem e esta é regida por um sistema finito de regras, organizado em princípios e parâmetros, capaz de gerar sentenças infinitas e que também nos capacita a adquirir a língua da comunidade na qual se está inserido. Por isso, um bebê que nasce na China

³ Professor titular de Linguística Geral na Scuola Universitaria Superiore UISS, Pavia, Itália, e fundador do Centro de Pesquisa em Neurocognição, Epistemologia e Sintaxe Teórica (NEtS), vice-reitor do Scuola e autor de diversos livros.

⁴ A regra *não GU* se caracteriza por ser uma regra gramatical inventada que viola o funcionamento hierárquico da GU, independente da língua, conforme Teoria Gerativa e Moro (2016). Isto é, uma regra cujas dependências sejam rigidamente dependentes da ordem linear. Por exemplo, “posição fixa da palavra de negação na terceira palavra da ordem linear” (Musso *et al.*, 2003).

vai organizar (parametrizar) as regras desse sistema para o chinês, por exemplo (CHOMSKY, 1981). Por sua vez, por mais que os parâmetros permitam variação linguística, culminando nas diferentes línguas ao redor do mundo, essa variação também tem um limite, que é biologicamente imposto em dois níveis: a) no nível dos próprios parâmetros, como a ordem de constituintes nas línguas naturais, que não passa de seis possibilidades⁵. Além disso, o fato de uma língua ser SVO, OVS⁶ e assim por diante carrega consigo todo um *cluster* de estruturas tipológicas que mais aproximam as línguas que as diferem (MAIA, 2006). E b) no nível dos princípios, estes compartilhados universalmente por todas as línguas naturais, permanecendo os mesmos ao longo da vida toda (CHOMSKY, 1981). Dito de outro modo, somos biologicamente aptos a adquirir linguagem e os dados linguísticos do ambiente alimentam esse sistema de forma a estruturá-lo nesta(s) ou naquela(s) língua(s). Por sua vez, a exposição aos dados não surtiria efeitos se não fosse o nosso aparato biológico dedicado à linguagem (CHOMSKY, 1981; FRANÇA; FERRARI; MAIA, 2016).

Contudo, embora a Linguística Gerativa se dedique justamente às regras da linguagem, ao seu funcionamento sob o viés dos universais, a existência da GU não é consenso na literatura, o que gera debates que perpassam a linguística e chegam a questões de evolução da linguagem (LIN, 2017). Este *squib* está organizado em Questões teóricas, na definição de Línguas Impossíveis, sua natureza e relevância para os estudos da Linguística Moderna; em Dados com evidências sob o Modelo Impossível, e em Considerações Finais.

1. QUESTÕES TEÓRICAS, DIVERGÊNCIAS E CONVERGÊNCIAS

Uma das grandes divergências sobre a linguagem humana é se ela é de domínio específico ou de domínio geral, ou seja, se nossa mente é ou não modular. O impacto de assumir esta ou aquela alternativa é se posicionar contra ou a favor da existência da GU, embora as teorias convirjam, em dada medida, no quesito inatismo linguístico. O calcanhar de Aquiles do debate, portanto, são os universais, isto é, a existência ou não de um módulo dedicado exclusivamente à linguagem, cujos primitivos são dedicados a

⁵ Os parâmetros de ordem vocabular, nas línguas naturais, apresentam seis possibilidades: SVO, SOV, VSO, VOS, OSV, OVS (S = sujeito, V = verbo, O = objeto). Ainda, elas não ocorrem com a mesma proporção entre as línguas. Por exemplo, a ordem SOV ocorre em 45% das línguas do mundo, a ordem SVO, em 43%, a ordem VSO, em 8%, a ordem VOS, em 3% e as ordens OSV e OVS em 1% das línguas naturais (Maia, 2006).

⁶ SVO: ordem sujeito, verbo, objeto; OVS: ordem objeto, verbo, sujeito.

suprir o processamento exclusivo desta cognição (BERWICK; CHOMSKY, 2017; CHOMSKY; MORO, 2022; DICK *et al.*, 2001; LIN, 2017; MORO; GRECO; CAPPA, 2023). Para que se ateste a existência de domínio dedicado, é necessário atestar que há um número finito de traços distintivos de linguagem que são usados recursivamente estruturando uma sequência hierárquica das representações, capaz de estruturar de forma inteligível a criatividade humana (CHOMSKY; MORO, 2022). Esta seria assim a grande diferença entre o sistema de linguagem humano e os diferentes sistemas de comunicação dos outros animais. Segundo essa vertente, o princípio da recursividade hierárquica é único à nossa espécie e dita as regras da arquitetura da linguagem. A definição de recursividade nos remete a um problema antigo, resolvido pelas Ciências Cognitivas Clássicas (DAWSON, 2013): *como pode um sistema finito (nossa mente) gerar combinações infinitas (nossos pensamentos)?* A resolução desse problema advém da recursividade, exemplificada no conjunto dos números naturais.

Na Matemática, temos que:

- Zero: representação do nada;
- Números: nomes que usamos para nos referir a quantidades;
- Sucessor: o número que segue o número anterior.

Assim, de um conjunto finito de dados (0 e 1), gera-se um conjunto infinito de combinações (os números naturais):

Quadro 1: Recursividade
Fonte: elaborado pelo autor.

$0 + 1 = 1$ $1 + 1 = 2$	$2 + 1 = 3$ $3 + 1 = 4$	$4 + 1 = 5$ $5 + 1 = 6$	$6 + 1 = 7$ $7 + 1 = 8$	$8 + 1 = 9$...
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------

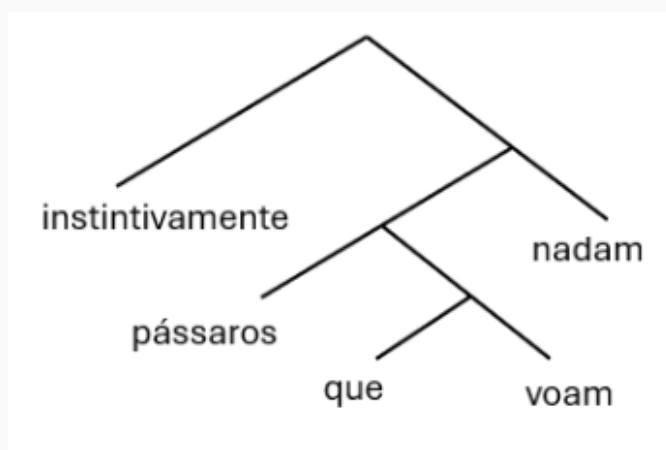
Isto é, a primeira operação é evocada em operações menores dentro de uma estrutura maior. Assim, linguisticamente falando:

Sintagmas e fonemas e todos os primitivos que formam as línguas humanas são recursos finitos. Mas todas as línguas permitem fazer uso infinito desses meios finitos. [...] com um conjunto de poucas dezenas de fonemas, pode-se formar um número incontável de vocábulos, que são combinados em frases, que, por sua vez, podem

ser encaixadas em construções maiores. [...] **recursividade**, que é justamente a capacidade exclusivamente humana de produzir uma variedade ilimitada de expressões linguísticas de extensão indeterminada, através de encaixes sucessivos de unidades finitas, [...]. (FRANÇA, FERRARI; MAIA, 2016, p. 17, grifo nosso).

Nessa direção, o Gerativismo procura prover uma adequação explicativa para o questionamento de como é possível para o cérebro humano gerar um conjunto infinito de combinações linguísticas a partir de um inventário finito de primitivos. Além da recursividade⁷, a Gramática Gerativa traz também a noção de modularidade da mente, sendo cada módulo (realidade fisiológica) especializado em determinadas funções, dentre os quais teríamos o módulo da linguagem, chamado de GU, com N submódulos, que está organizado em princípios universais e em parâmetros. E, nessa organização, a recursividade seria o princípio mais intrínseco da linguagem, o maior responsável pelo funcionamento da computação da linguagem e organização do pensamento humano (CHOMSKY; MORO, 2022). Além disso, a recursividade ocorre em ordem hierárquica no sistema, em oposição à simples ordem linear das palavras, encadeadas uma após a outra. Isto é, a ordem em que vemos as palavras no papel ou que as ouvimos nos atos de fala é diferente da ordem em que a GU gera o processamento.

Figura 1: Representação hierárquica



Fonte: BERWICK; CHOMSKY, 2017, p. 136.

⁷ Para aprofundamento, ver a discussão sobre a definição chomskyana do termo recursividade, que mudou algumas vezes ao longo dos anos (Piovesani, 2017).

A Figura 1 é uma representação arbórea de como ocorre a computação da linguagem, tomando como exemplo a sentença *instintivamente pássaros que voam nadam*, na qual, independentemente de o advérbio *instintivamente* estar mais perto do verbo *voar* na ordem linear, nosso conhecimento tácito de falantes não nos deixa dúvidas de que instintivamente está modificando o verbo *nadar*, que está estruturalmente mais perto do advérbio, exemplificando-nos que nosso cérebro computa a linguagem respeitando a estrutura recursiva hierárquica. Em outras palavras, não conseguimos automatizar regras baseadas em sistema linear de contagem para o uso fluente por questões inerentes às regras que organizam a nossa Faculdade da Linguagem.

Isso posto e considerando o debate intenso e exaustivo sobre a existência ou não da GU, o Modelo das Línguas Impossíveis (MORO, 2016) busca desafiar os limites da GU, com base na violação do princípio da recursividade hierárquica, para colaborar com o debate. Assim, as línguas impossíveis são sistemas linguísticos com regras inventadas que violam o funcionamento da GU e, por isso, não fazem parte de nenhuma língua natural. Suas regras se baseiam rigidamente na posição linear na estrutura. Nas palavras de Moro (2016, p. 30), línguas impossíveis são “aquelas cujas dependências podem ser rigidamente determinadas pela posição de uma palavra em uma sequência linear”. Dessa forma, as línguas impossíveis violam a estrutura hierárquica que rege a GU (BERWICK; CHOMSKY, 2017; CHOMSKY; MORO, 2022; MORO, 2016; MORO; GRECO; CAPPÀ, 2023; MUSSO *et al.*, 2003).

As línguas impossíveis podem tanto se valer do inventário de línguas artificiais, quanto do recurso de qualquer língua natural como base, com regras que violam o princípio da recursividade hierárquica. O raciocínio do Modelo das Línguas Impossíveis (MORO, 2016), para colaborar com o debate *GU ou não GU*, entende que o caminho para mostrar se algo existe ou não é partindo do que se conhece sobre seu funcionamento e violá-lo. Além disso, a Sintaxe contemporânea procura investigar se e como vieses cognitivos ou linguísticos podem ser violados, na tentativa de entender quais características da cognição humana estão relacionadas com traços tipológicos sintáticos (CULBERTSON, 2023).

2. AQUISIÇÃO DE LÍNGUAS IMPOSSÍVEIS: DADOS

Evidências com dados de imagens por ressonância magnética funcional (fMRI) têm apontado que sistemas linguísticos fiéis aos princípios da GU (recursividade hierárquica, ilustrada na Figura 1), ainda que careçam de significado, ativam as estruturas neurais dedicadas à linguagem (e.g. área de Broca); em contrapartida, sistemas linguísticos mais simples, mas com base na contagem linear das palavras, ainda que com significado, não ativam essas áreas, mas áreas neurais dedicadas à resolução de problemas (CHOMSKY; MORO, 2022; MORO; GRECO; CAPPÀ, 2023; MUSSO *et al.*, 2003). Ainda, dados comportamentais apontam que o aprendizado desse tipo de estrutura deixou os participantes perplexos, tentando levantar hipóteses e estratégias de como resolver a regra, mesmo ao tentarem se valer de mecanismos cognitivos mais gerais (SMITH; TSIMPLI; OUHALLA, 1993).

Esses dados endossam a hipótese de a recursividade hierárquica estar no cerne da computação linguística, aqui assumida como Faculdade da Linguagem no sentido estrito (HAUSER *et al.*, 2002). Tais evidências advêm do Modelo das Línguas Impossíveis, que desafia os limites da GU, violando o princípio da recursividade e desenhando o melhor contexto possível para facilitar a hipótese nula de que a GU não existe. Por sua vez, os dados direcionam os achados para a hipótese alternativa: a GU existe (BERWICK; CHOMSKY, 2017; CHOMSKY; MORO, 2022; MORO, 2016).

Apesar de o modelo ter sido caracterizado em Moro (2016), o primeiro trabalho sobre o paradigma impossível foi um estudo de caso com o jovem Christopher, poliglota savante bastante conhecido na literatura, dadas as suas habilidades linguísticas. Christopher conhecia cerca de dezessete línguas de diferentes famílias linguísticas, inclusive alfabetos, e conseguia reconhecer e traduzir línguas com as quais ele não havia tido contato prévio, o que levantou a curiosidade dos pesquisadores a estudar o caso. À época do estudo (SMITH; TSIMPLI; OUHALLA, 1993), Christopher tinha vinte e nove anos de idade biológica e 9 anos e dois meses de idade mental, com QI não verbal de 68 e QI verbal normal. O experimento consistiu em ensinar duas línguas para Christopher e para um grupo controle, uma língua natural e uma língua artificial impossível. As regras impossíveis envolviam formação de negativas e de passado, cuja tarefa consistia em ler e traduzir as frases da primeira (L1) para a segunda língua (L2) e vice-versa: *se o verbo precede o sujeito, a sentença é negativa* (VS = negativa); *se o objeto precede o sujeito, a sentença está no passado* (OS = passado). A regra de formação de negativas foi considerada

impossível à época por não satisfazer o Filtro de Lasnik⁸ (LASNIK, 1981; SMITH; TSIMPLI; OUHALLA, 1993), uma das condições da GU. Isso porque a estrutura VS sem marcação morfológica faz com que o sintagma de negação (NegP) domine imediatamente o sintagma de concordância (AgrP). Em uma configuração dessa natureza, o especificador (Spec) ou o núcleo de NegP deveriam estar morfológicamente marcados, segundo Smith, Tsimpli e Ouhalla (1993). Além disso, não há conhecimento na literatura de relação entre ordem de palavra e tempo verbal nas línguas naturais, no que tange à regra de formação de passado (OS). Assim, ambas as regras foram consideradas impossíveis por Smith, Tsimpli e Ouhalla (1993). Os resultados mostraram que o grupo controle usou meios de cognição geral (não linguísticos) para resolver as formações de negação e passado, ao passo que Christopher teve maior dificuldade, devido ao seu sistema cognitivo geral empobrecido, o que, segundo os autores, é indício de uso de mecanismos de aprendizado mais gerais, quando a regra não consegue ser acomodada pela GU.

No mesmo estudo de Smith, Tsimpli e Ouhalla (1993), tanto Christopher quanto o grupo controle foram testados para a violação de concordâncias morfológicas. Segundo Corbett (1991), um sintagma nominal (NP) de primeira pessoa do singular (eu) combinado a um NP de terceira pessoa do singular (ele/ ela) resulta a concordância de primeira pessoa do plural: *meu marido e eu vamos jantar fora*. Assim, a regra consistia em violar a concordância de número entre o NP e o sintagma flexional (IP) da seguinte forma: se o NP de primeira pessoa fosse feminino (ela), a concordância seria na terceira pessoa do plural, se fosse masculino (ele), a concordância resultaria a segunda pessoa do singular, conforme exemplos: **ela** e eu *amamos* tartarugas / **ele** e eu *amas* tartarugas. Os resultados apontaram para a regularização da regra impossível, ainda que Christopher tenha tido um pouco de dificuldade, se comparado ao grupo controle.

Além disso, Smith, Tsimpli e Ouhalla (1993) também expuseram Christopher a uma regra impossível mais arquetípica, baseada na contagem das palavras, depois de oito meses de treinamento em Epum, língua artificial impossível criada para o estudo. A regra consistia em *o elemento enfático (nog) é sufixado na 3ª palavra, mas se a sentença tem menos de 3 palavras, então a forma 'nogin' é inserida na posição final*. Os resultados apontaram para dificuldade por parte dos dois grupos (controle e Christopher). Ainda, o grupo controle reportou

⁸ Considerando que a GU regula as opções disponíveis na aquisição de L2, o Filtro de Lasnik diz respeito a uma condição da GU que impede que o núcleo e o seu respectivo especificador não marcados morfológicamente não estariam, à princípio, disponíveis.

ter ficado perplexo com a regra, tentando fazer hipóteses para conseguir resolvê-la, sem sucesso, trazendo à tona a violação do princípio da recursividade hierárquica.

Assim, dez anos mais tarde, Musso *et al.* (2003) trazem evidências robustas de fMRI, mostrando que regras baseadas em um sistema linguístico de contagem de palavras pela posição linear não ativam as áreas típicas da linguagem (*e.g.* área de Broca), mas envolvem regiões neurais relacionadas à resolução de problemas. O estudo trabalhou com falantes de alemão (L1) divididos em dois grupos: um grupo aprendendo italiano como L2 e o outro, japonês; considerando como variáveis regras paramétricas marcadas diferentemente entre L1 e L2 e três regras impossíveis, baseadas na contagem linear. Por motivos de limitação de espaço deste *squib*, apresento apenas as regras impossíveis: a) formação de negativas (posição fixa da negação na terceira palavra da ordem linear); b) formação de interrogativas (inversão linear, de trás para frente, da ordem de palavras de sentenças declarativas); e c) emprego do artigo em função do gênero gramatical no italiano (o primeiro artigo indefinido concorda com o último nome da sentença) e formação de passado no japonês (adição de sufixo na quarta palavra da ordem linear). No *cômputo* geral, quanto maior foi a acurácia das respostas, tanto maior foi a ativação da área de Broca com as regras que respeitam a dependência estrutural e menor a ativação com as que não respeitam.

Em suma, estudos que buscam o impossível da linguagem trazem evidências comportamentais e experimentais em prol da modularidade da mente, ao mostrarem que os participantes tentam recorrer a mecanismos cognitivos mais gerais na tentativa de resolver as regras não pertencentes à GU e que, nesses casos, Christopher teve um pior desempenho dada sua cognição geral prejudicada. Ademais, de todas as tentativas pela busca do impossível na linguagem, a violação do princípio da recursividade hierárquica parece ser a que melhor se encaixa aos propósitos da busca (BERWICK; CHOMSKY, 2017; CHOMSKY; MORO, 2022; GRECO; CAPPÀ, 2023; MUSSO *et al.*, 2003; SMITH; TSIMPLI; OUHALLA, 1993).

Por fim, o Modelo das Línguas Impossíveis parece ser mais adequado para se investigar a linguagem humana do que modelos baseados em linguagem de programação, por exemplo, uma vez que estudos comparativos diferenciam a linguagem humana da linguagem de redes neurais por alguns motivos: a) a probabilidade nula de que uma palavra não segue a outra não é suficiente para a inteligência artificial aprender aspectos estruturais básicos da linguagem humana; b) a interpretação errônea das estruturas sintáticas em relação aos papéis temáticos; e c) as máquinas não conseguem mentir,

porque não apresentam senso de verdade. Poderíamos, por exemplo, configurar uma linguagem para a máquina dizer que não está nevando em tal lugar, sempre que estiver nevando neste lugar e isso não configurar uma mentira, pela falta de senso de verdade da inteligência artificial. Ainda, a comparação direta entre linguagem de programação (redes neurais) e linguagem humana é limitada, pois não é possível aferir a competência da máquina, que é influenciada por fatores de *hardware* (MORO; GRECO; CAPP, 2023). Ademais, enquanto a linguagem humana pode ser aferida com estudos clínicos entre falantes típicos e afásicos, é simplesmente inviável fazer esse tipo de comparação com redes neurais artificiais. Por fim, no que tange à aquisição da linguagem e ao aprendizado da máquina, o estado estável da aquisição é precoce, atingido já nos primeiros anos de vida, mesmo em meio a dados caóticos (Pobreza de Estímulo); enquanto as redes neurais requerem uma quantidade exorbitante de dados bem construídos para aprenderem certos padrões e, ainda assim, não apresentam a mesma acurácia que a mente humana (MORO; GRECO; CAPP, 2023). Nessa direção, a alternativa promissora para conhecermos melhor o funcionamento da linguagem humana é aprender sobre o que ela não é, conforme proposto pelo Modelo das Línguas Impossíveis, de forma a trazer evidências em prol de ou contra a GU (MORO, 2016; MORO; GRECO; CAPP, 2023).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo das Línguas Impossíveis (MORO, 2016) é uma linha de investigação ainda pouco explorada e promissora para o debate sobre a existência ou não da GU. Dessarte, os resultados apontam a recursividade como peça-chave desse quebra-cabeças que é estudar a mente humana. Além disso, diversos estudos com diferentes línguas mostram que, apesar de todas as probabilidades paramétricas existentes, as línguas naturais realizam apenas parte delas. Contudo, em todas as línguas, as regras geradas respeitam a recursividade hierárquica (MORO; GRECO; CAPP, 2023): “a sintaxe da linguagem humana ignora a realização física de uma linha de palavras, como em uma ordem linear, ela computa as estruturas de forma hierárquica e recursiva somente” (MORO; GRECO; CAPP, 2023, p. 4).

Diferentemente, para a linguagem de programação, não existe uma violação impossível equivalente ao que ocorre nas línguas naturais, uma vez que o computador consegue computar todo tipo de regra impossível. Além disso, a linguagem das máquinas apresenta outras peculiaridades que a distanciam de tentativas de ser equiparada à linguagem humana a fim de se

descobrir algo sobre ela, pelo menos na atual conjuntura da inteligência artificial. Assim, esse tipo de linguagem não seria, pelo menos ainda, uma boa alternativa de comparação com a linguagem humana.

O objetivo deste squib foi o de apresentar o problema teórico sobre a GU e o de explicar o Modelo das Línguas Impossíveis, trazendo também dados de estudos dentro do modelo e o porquê ele parece ser um caminho promissor nos estudos da linguagem humana, seja para assumir algumas hipóteses, seja para descartá-las.

Dentro do modelo impossível, as evidências apontam para a recursividade como sendo o maior universal da linguagem, o Santo Graal para contribuir com o debate *GU ou não GU, eis a questão*. Por isso, mais estudos precisam ser feitos dentro desse paradigma, com diferentes técnicas, para trazer mais robustez aos dados e enriquecer o debate.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Profa. Aniela Improta França, pelas sugestões e inspiração de sempre; bem como aos pareceristas, cujas contribuições enriqueceram este trabalho, assumindo quaisquer más formulações como minhas. O presente trabalho foi realizado com o apoio do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Câmpus Campos do Jordão, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*. O presente trabalho também foi realizado em parte com apoio da Coordenação de Apoio de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), no Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) – Código do Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BERWICK, R. C.; CHOMSKY, N. **Por que apenas nós?** Linguagem e evolução. Editora Unesp, 2017. 220 p.

CHOMSKY, N. **Lectures on government and binding**. Foris Publications, 1981. 371 p.

CHOMSKY, N. **Syntactic Structures**. New York: The Hague Mouton, 2002 [1957]. 117p.

- CHOMSKY, N.; MORO, A. **The secrets of the words**. The MIT Press, 2022. 136 p.
- CORBETT, G. G. **Gender**. Cambridge: Cambridge University Press. 1991. 366 p.
- CULBERTSON, J. Artificial language learning. In: Sprouse, J. (ed.), **The Oxford handbook of experimental syntax**. Oxford University Press, 2023, cap 8, p. 271-300.
- DAWSON, Michael R. W. **Mind, body, world: foundations of cognitive science**. AU Press, Athabasca University, 2013. 506 p.
- DICK, F.; BATES, E.; WULFECK, B.; UTMAN, J. A.; DRONKERS, N. Language deficits, localization, and grammar: evidence for a distributive model of language breakdown in aphasic patients and neurologically intact individuals. **Psychological Review**, v. 108, n. 4, p. 759-788, 2001.
- FRANÇA, A. I; FERRARI, L.; MAIA, M. **A Linguística no século XXI: convergências e divergências nos estudos da linguagem**. São Paulo: Editora Contexto, 2016. 224 p.
- FRIEDERICI, A. D.; CHOMSKY, N.; BERWICK, R. C., MORO, A.; BOLHUIS, J. J. Language, Mind and Brain. **Nature Human Behavior**, v. 1, p. 713–722, 2017.
- HAUSER, M. D.; CHOMSKY, N.; FITCH, W. T. The Faculty of Language: what is it, who has it, and how did it evolve? **Neuroscience**, v. 298, p. 1569–1579, 2002.
- LASNIK, H. (1981). Restricting the theory of transformations. In: HORNSTEIN, N.; LIGHTFOOT, D. (ed.). **Explanation in linguistics**. London: Longmans, 1981, p. 152-73.
- LIN, F. Y. A refutation of universal grammar. **Lingua**, v. 193, p. 1–22, 2017.
- MAIA, M. **Manual de Linguística: subsídios para a formação de professores indígenas na área de linguagem** – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006. 272 p.
- MORO, A. **Impossible languages**. The MIT Press, 2016. 157 p.

MORO, A.; GRECO, M.; CAPPA, S. F. Large languages, impossible languages and human brains. **Cortex**, v. 167, p. 82–85, 2023.

MUSSO, M.; MORO, A.; GLAUCHE, V.; RIJNTJES, M.; REICHENBACH, J., BÜCHEL, C.; WEILLER, C. (2003). Broca's area and the language instinct. **Nature Neuroscience**, v. 6, 774-781, 2003.

PIOVESANI, A. A. A recursividade na linguagem: um olhar alternativo, **Linguística Rio**, vol.3, n.1, p. 1-12, 2017.

SMITH, N. V.; TSIMPLI, I. M.; OUHALLA, J. Learning the impossible: the acquisition of possible and impossible languages by a polyglot savant. **Lingua**, v. 91, n. 4, p. 279-347, 1993.

VELUPILLAI, V. (2012). **An Introduction to Linguistic Typology**. John Benjamins Publishing, 2012. 541 p.