

O processamento do particípio passado de primeira conjugação em teste de *priming* encoberto

The processing of first conjugation past participle in a masked priming test

Leonardo Cabral¹, Marije Soto²

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil

RESUMO

Este estudo examina a possibilidade de processamento decomposicional de palavras de morfologia complexa, comparando influências de processos de formação flexional ou derivacional. Para tanto, apresentamos particípios passados em Português Brasileiro, que podem receber uma leitura nominal ou verbal, em uma tarefa de decisão lexical com *priming* encoberto, paradigma conhecido por evidenciar processamento morfo-ortográfico. Manipulamos frequência (alta x baixa) e formação de palavra (derivação x flexão), prevendo que, devido a armazenagem em forma inteira por palavras derivadas de alta frequência, efeitos de *priming* seriam seletivos. Contudo, encontramos efeitos facilitatórios gerais de alta frequência e *priming*, independentemente de categoria da palavra. Embora esses resultados confirmem decomposição plena, acreditamos que estudos futuros com particípios inseridos em sentenças são requeridos para investigar o impacto do contexto sintático sobre o processamento lexical, para melhor controle da interpretação inferida de categoria da palavra.

PALAVRAS-CHAVE:

Processamento morfológico. *Priming* encoberto. Particípio passado.

ABSTRACT

This study examines the possibility of decompositional processing of morphologically complex words, comparing influences of derivational and inflectional word formation. We presented past participles, which may receive either nominal or verbal reading, in a lexical decision task in Brazilian Portuguese with masked priming, a paradigm known for its sensitivity to morpho-orthographic priming effects. We manipulated frequency (high x low) and word formation (derivation x inflection), predicting that due to full form storage for high frequency derived words, priming effects would be selective. Instead, we found main facilitatory effects for high frequency and morphological priming, irrespective of category type. Although these results confirm full decomposition, we feel that future studies with participles inserted in sentences are required to investigate the impact of syntactic context over lexical processing, in order to better control for the inferred interpretation of category.

KEYWORDS:

Morphological processing. Masked priming. Past participle.

Recebido em: 03/04/2023

Aceito em: 31/07/2023

¹ E-mail: leonardocabral@letras.ufrj.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5214-2460>

² E-mail: marijesoto@letras.ufrj.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4232-265X>

Introdução

Quando você ouve ou lê uma sentença do tipo "O ator era **venerado**", a que classe associamos a palavra em destaque? Seria a um verbo, semelhante à sentença "A menina tinha **venerado** a cantora"? Ou seria a um adjetivo, como em "Ele é um ator **venerado**"? Uma outra pergunta que poder-se-ia fazer é a seguinte: a palavra ser um verbo (e, por conseguinte, flexionada) faz com que nosso cérebro a processe diferentemente, caso ela fosse um adjetivo (logo, derivada)?

O presente artigo refere-se a um experimento comportamental de medida de tempo de resposta à tarefa de decisão lexical sob o paradigma do *priming* encoberto. Investigamos através do experimento - que exhibe visualmente os estímulos - se palavras da primeira conjugação no particípio passado possuem diferentes formas de processamento a depender de duas condições: o seu processo de formação e sua frequência superficial. O intuito é investigar através deste caso particular a natureza do léxico mental e as vias de processamento envolvidas no reconhecimento de palavras de morfologia complexa (isto é, que possuem uma raiz e afixos), em especial se há impacto do processo de formação da palavra (flexional ou derivacional) na via de processamento.

Taft e Forster (1975) propuseram inauguralmente, com base em experimentos em inglês, a existência de um processamento de palavras de morfologia complexa que prediz a ocorrência de segmentação automática das palavras. A caráter de ilustração, com exemplos do português brasileiro, itens lexicais como "rapidamente" seriam processados da seguinte forma quando escutados/lidos: em um primeiro momento, o sinal físico seria convertido em ortografia/fonologia; a seguir, o cérebro reconheceria a ocorrência de uma raiz ("rapid-") mais afixos (a vogal temática "-a"³ e o sufixo adverbializador "-mente"); na sequência, os morfemas seriam associados ao seu sentido armazenado (a raiz "rapid-" suscita a noção de qualidade do que é veloz), recombinações e, enfim, teríamos o sentido da palavra inteira.

A proposta de Taft e Forster (1975), ainda influente, é parte de um debate em aberto sobre qual modelo representa o processamento de morfologia. Dois outros tipos de modelo, no entanto, competem com o mencionado. Um deles é de modelos de dupla rota (PINKER; PRINCE, 1992; SCHREUDER; BAAYEN, 1995) que preveem que a depender de certas condições da palavra (*e.g.*, morfologia ser regular ou a frequência com a qual ela é usada) o processamento pode não a

³ Apesar do debate em torno da classificação deste elemento, seguimos Lima (2010) em classificá-lo como vogal temática.

segmentar. Assim, em condições específicas, a palavra seria processada por sua forma inteira, já que assim estaria armazenada na memória, sem acesso às informações morfológicas dela para tal. Outro tipo de modelo é aquele que prevê a inexistência de informações de estrutura interna da palavra em sua representação na memória, de modo que seu processamento seja sempre por forma inteira e, por isso, não-decomposicional (e.g. BUTTERWORTH, 1983; BYBEE, 1995; BAAYEN *et al.*, 2011).

Apesar de este debate ainda estar em andamento, há evidências suficientes que demonstram a ocorrência, mesmo que não sempre, do processamento morfológico (ver seção 2). No entanto, as condições citadas no parágrafo anterior, que em tese afetam como processamos determinadas palavras, possuem um caráter geral, podendo se referir a qualquer palavra de morfologia complexa. Surge então uma outra questão ainda em aberto, a qual suscita mais debate, e que pretendemos tratar aqui: o processamento de morfologia distingue os processos de formação de palavra (i.e., derivação de flexão) no seu decorrer? Ou seja, a derivação e a flexão incorrem em vias de processamento distintas, sendo por isso fatores a considerar além de outros comumente investigados, como os de frequência ou regularidade do processo de formação? Embora a distinção entre flexão e derivação não seja inteiramente ponto pacífico (Cf. CHOMSKY, 1970; 1995; HALLE; MARANTZ, 1993; BOOIJ, 2006), consideramos que de modo geral, a derivação é fortemente relacionada a alterações de ordem semântica e de categoria morfológica de palavras, enquanto a flexão está ligada à expressão de informações fundamentalmente gramaticais que não impactam a categoria ou a semântica da palavra (embora este último critério possa ser questionado, já que tempo e modo tem relevância semântica). Sendo assim, os fenômenos citados (frequência e regularidade) poderiam inclusive impactar o processamento das palavras diferentemente a depender das características morfológicas do seu processo de formação em determinadas línguas, como sugerido por Leminen *et al.*, (2013), por exemplo.

Para investigar a existência (ou não) de influência do processo de formação da palavra no processamento lexical no português brasileiro (PB), realizamos um experimento de decisão lexical com *priming* encoberto, com exibição visual dos estímulos. O recorte do nosso experimento é o caso do particípio passado em palavras de primeira conjugação (-ar), cujo afixo realiza flexão verbal ou produz nomes (adjetivos/substantivos), se caracterizando como derivação.

No caso, efeitos de *priming* morfológico apontariam para um modelo decomposicional (Cf. Seção 3). Por outro lado, se esses efeitos são condicionados por fatores como frequência e tipo de processo morfológico, modelos de dupla rota seriam mais prováveis. Desse modo, temos por

hipótese a validade de um modelo de dupla rota em que apenas a derivação, mas não a flexão, pode recorrer a duas vias de processamento (por segmentação, quando a palavra for de baixa frequência, mas por forma inteira quando for de alta frequência) em um caso de morfologia ambígua, como o particípio passado. Isso se comprovaria caso efeitos de facilitação por *priming* encoberto não fossem observados quando particípios derivados de alta frequência são exibidos, já que o *priming* encoberto é reconhecido facilitação em pares de estímulo com relação morfológica (cf. Seção 3). Justifica-se a relevância deste estudo pela possível observação de efeitos específicos do Português Brasileiro, língua caracterizada por uma rica morfo-fonologia e morfo-ortografia sufixal derivacional e flexional e que ainda foi relativamente pouco investigada em experimentos psicolinguísticos acerca de morfologia, comparada a outras línguas (ESTIVALET, 2020).

O texto está organizado da seguinte forma: na seção 1, uma exposição sobre os modelos de processamento lexical morfológico e evidências; na seção 2, uma breve discussão sobre o particípio passado; na seção 3, explicitar-se-á o paradigma de *priming* encoberto e a tarefa de decisão lexical; na seção 4, a metodologia de estudo dos experimentos e a análise de dados são apresentados; na seção 5, os resultados serão detalhados; por fim, na seção 6, realizaremos uma discussão acerca dos achados.

1. Modelos de processamento lexical e evidências

A partir dos estudos (psico)linguísticos⁴, surgiram modelos que organizam o decorrer do processamento lexical⁵. A inclusão do processamento morfológico como necessário a esse processo não é consenso entre modelos. De um lado, podemos apontar o modelo não-decomposicional, que não prevê a existência de um processamento *morfológico*, e por outro os modelos decompositivos, que predizem a existência de etapas de processamento baseadas em

⁴ Um dos pareceristas nos atentou ao fato de que algumas teorias linguísticas, como a morfologia distribuída (HALLE; MARANTZ, 1992; MARANTZ, 1997), questionam a suposta distinção entre derivação e flexão, propondo que todas as palavras se formam por mecanismos sintáticos. Apesar de conceder que essa distinção seja pauta de discussão ainda, optamos por embasar nosso experimento e nossas hipóteses em modelos que surgem do campo da psicolinguística dotados de uma quantidade robusta de achados, ainda que inferências sobre as teorias sejam inevitáveis a partir de achados experimentais.

⁵ Utilizamos o termo de processamento lexical a partir da discussão de Taft (2001): consideramos o como acesso lexical o resultado do curso do processamento lexical em que uma dada forma fonológica ou ortográfica é pareada com seu significado. Portanto, a expressão "processamento lexical" se refere aos estudos sobre as etapas e variáveis envolvidas no processamento de palavras. Desta forma, deixamos explícito que essas etapas podem ser caracterizadas por vários processos perceptuais e computacionais que envolvem níveis representacionais diferentes, sendo o processamento morfológico um possível estágio entre eles.

morfologia.

O modelo não-decomposicional, como explicado anteriormente, não considera a morfologia como componente necessário do processamento lexical. O percurso que o sinal físico realizaria até o acesso ao significado da palavra (e vice-versa) seria baseado na forma inteira desta; ou seja, para acessar o sentido de uma palavra como “almoçar”, não seria necessário separar a raiz, relacionada à alimentação vespertina, do sufixo, que indica que a palavra é um verbo, pois o significado está associado à palavra inteira na memória do falante. Bybee (1995) é associada a este modelo por sua proposta conexionista, segundo a qual há um mapeamento fonológico que relaciona sequências de sons dos itens lexicais a determinados significados, formando redes associativas entre formas de palavras e sentidos. Baayen *et al.* (2011) apresentaram evidências para esse modelo com um estudo de verbos flexionados na língua sérvia. Os autores compararam efeitos de *priming* capturados em dois experimentos tradicionais psicolinguísticos com os efeitos previstos por uma modelagem computacional baseada em *naive learning* (aprendizagem ingênua), isto é, sem a necessidade de postular conhecimentos a priori, como informação de estrutura morfológica. A modelagem ingênua também foi capaz de prever vários outros efeitos documentados na literatura psicolinguística, como efeitos de frequência, de tamanho de família morfológica, entre outros, sem a necessidade de representação *a priori* de distinções como palavra inteira vs. sintagma, ou palavra derivada com afixo vs. composta. Tais evidências levam à proposta de que o conhecimento morfológico (e seu processamento) surja de uma perspectiva paradigmática da morfologia, em que palavras flexionadas ortográficas são analisadas probabilisticamente com base em protótipos emergentes, sem que haja análise morfêmica.

Mas modelos decompositivos e suas respectivas evidências comportamentais e de base neurofisiológica desafiam modelos que não preveem etapas de (de)composição em morfemas no curso do processamento lexical. Os principais modelos decompositivos são o de decomposição automática precoce e os de dupla rota.

O modelo de decomposição automática foi proposto por Taft e Forster (1975), a partir de palavras do inglês, e nele defende-se um processamento que segmenta as palavras em morfemas assim que o sinal físico se converte em informação fonológica/ortográfica; como a segmentação ocorre de forma automática e anterior ao acesso a informações de sentido, palavras de semântica opaca (*i.e.*, “falsas derivadas”, como “restaurante”) também seriam passíveis de segmentação. Um modelo complementar é o proposto por Stockall e Marantz (2006) que incluem palavras, também do inglês, de morfologia irregular na proposta de processamento decompositivo. Evidências

comportamentais dão apoio para esse modelo, dentre as quais estão efeitos de facilitação de *priming* morfológico encoberto (Cf. Seção 3) refletidos em tempos de resposta menores em tarefas como decisão lexical (MARSLEN-WILSON *et al.*, 1994; TAFT, 2004; RASTLE, DAVIS; NEW, 2004; SILVA; CLAHSN, 2008, KAZANINA *et al.*, 2008; McCORMICK; BRYLSBAERT; RASTLE, 2009; BEYERSMANN, CASTLES; COLTHEART, 2013; PINTO; COSTA; VILLALVA, 2015; SAGUIE; MAIA; SANTOS, 2018; CATALDO; FRANÇA, 2021). Os dados neurofisiológicos que dão suporte a esta visão apresentam sensibilidade a informação de estrutura interna da palavra em uma janela temporal que pode se iniciar precocemente, em torno dos 170ms, assim como apresentar respostas mais tardias, em torno dos 400ms após apresentação do estímulo (PYLKKÄNEN *et al.*, 2004; STOCKALL; MARANTZ, 2006; LEHTONEN *et al.* 2006; FRANÇA *et al.*, 2008; PYLKKÄNEN; ZWEIG, 2009; LAVRIC; RASTLE; CLAPP, 2010; COCH; BARES; LANDERS, 2012; MORRIS; STOCKALL, 2012; GARCIA, 2013; ***, KASTNER; PYLKKANEN; MARANTZ, 2018; BEYERSMANN *et al.*, 2019; STOCKALL *et al.*, 2019), além de evidências de padrões de ativação distintos para palavras afixadas vs. não afixadas, mas também para verbos vs. nomes flexionados (WHITING; MARSLEN-WILSON; SHYROV, 2013). Em segundo lugar, há os modelos decomposicionais de dupla rota (PINKER; PRINCE, 1992; SCHREUDER; BAAYEN, 1995). Eles reconhecem a existência de duas formas de acesso à palavra, uma decomposicional e uma não-decomposicional, e a via que o cérebro toma para processar a palavra depende de certas condições desta. Para o modelo de Pinker e Prince (1992), a regularidade da formação de palavras definirá sua via de processamento, sendo por decomposição em morfemas se a palavra for regular (isto é, por uma regra de formação regular da palavra, como no par *play-played*, jogar-jogou) ou, se for irregular (*i.e.*, quando não há adição de afixo de forma regular, como no par *teach-taught*, ensinar-ensinou), por memorização da forma inteira da palavra. Já de acordo com o modelo de Schreuder e Baayen (1995) a frequência superficial com a qual uma palavra ocorre ditará qual via de processamento é mais rápida para o acesso lexical, de forma que caso a palavra ocorra com muita frequência em uma determinada língua, o acesso pela forma inteira (sem etapas de decomposição em morfemas) será o mais rápido. Os modelos de dupla-rota também contam com evidências comportamentais, com tempos de resposta mais rápidos e tempos de fixação (para estudos de rastreamento ocular) para verbos regulares comparado aos irregulares – quando controlado o fator de frequência – e com tempos mais lentos quanto maior a complexidade morfológica (MAIA; LEMLE; FRANÇA, 2007; GARCIA *et al.*, 2009; MEDEIROS *et al.*, 2014; JUSTINO; DIAS; 2015; MOTA, 2019; ESTIVALET, 2020; SAVINOVA; MALYUTINA, 2021; ROCHA; FERRARI NETO, 2022). O ganho em tempo é interpretado como reflexo de processos de

decomposição altamente automatizados, enquanto os tempos mais lentos supõem um acesso a forma plena, relativamente mais lenta. Dados neurofisiológicos indicam sensibilidade ao fator de lexicalização em respostas eletrofisiológicas (MÜNTE *et al.*, 1999; BAKKER *et al.*, 2013; LEMINEN; LEMINEN; KRAUSE, 2010; LEMINEN *et al.*, 2013; MACGREGOR; SHYROV, 2013). O efeito de lexicalização seria uma sensibilidade a palavras que são acessadas na forma inteira (ou seja, foram lexicalizadas), por determinados fatores (como irregularidade ou alta frequência) enquanto outras palavras, regulares ou menos frequentes, seriam acessadas por processos decomposicionais.

Ainda há de se considerar que há versões do modelo de dupla rota que permitem a coexistência de representações em forma plena e em forma decomposta. Isso implica em uma opcionalidade de processamento decomposicional, sendo que nem todas as palavras, mesmo complexas, precisam ser segmentadas para serem acessadas (WHITING; MARSLEN-WILSON; SHYROV, 2013). Um outro contraponto vem do modelo decomposicional tardio que, em vez de considerar a segmentação um passo anterior ao acesso lexical, propõe a decomposição é possível, com palavras de transparência composicional após seu acesso por forma inteira (GIRAUDO; GRAINGER, 2000). Esses modelos contrariam expectativas do modelo decomposicional precoce, que prevê efeitos de *priming* morfológico geral, inclusive para palavras opacas, e do modelo dupla rota, que prevê efeitos de *priming* morfológico apenas para palavras infrequentes ou de alta regularidade morfológica.

Um olhar para as evidências de estudos experimentais mostra o quanto ainda há para se investigar sobre o processamento lexical de palavras com morfologia complexa. Primeiro, por haver dados empíricos conflitantes, e segundo, porque tanto o modelo decomposicional automático e obrigatório de Taft e Forster (1975) quanto modelos de dupla rota possuem embasamento. O impacto de variáveis e possíveis influências de aspectos morfo-fonológicos de cada língua devem ser levados em conta. Por exemplo, há línguas como o inglês que apresentam menor quantidade de afixos flexionais se comparado com línguas como o português. Há línguas aglutinativas como o turco (*e.g.*, CEDEN; EKEN; ÇAKAR, 2021) e outras cuja adição de afixos flexionais é extremamente produtiva e transparente (*e.g.*, LEMINEN *et al.*, 2013), que podem se beneficiar mais de segmentação automática. E, por outro lado, há línguas como o português que, apesar de apresentarem morfo-fonologia produtiva, possuem certas inconsistências fonológicas e ortográficas, já que a adição de um afixo pode levar a modificações na palavra base (*ex.*: *feliz-felicitar*), de forma que adotar parâmetros por especificidade fonológica/ortográfica linguística não oferece uma resposta clara aqui. Isto demonstra o quanto ainda há para se explorar na área, em

especial no português brasileiro, língua ainda relativamente pouco investigada na psicolinguística.

A perspectiva da qual tratamos aqui é influenciada pela proposta de um estudo que tem por base modelos de dupla rota. Em um estudo de EEG que utilizou o componente MMN (*mismatch negativity*)⁶, Leminen *et al* (2013) encontraram efeitos de frequência diferenciados para as palavras a depender de se fossem casos de flexão de número ou derivação sufixal no finlandês. Considera-se que essa resposta neurofisiológica reflete processos perceptuais, que, no entanto, podem ser modulados por fatores dependentes da experiência linguística, como frequência lexical ou regularidade de paradigmas morfológicas. Assim, estímulos familiares costumam eliciar amplitudes maiores (i.e. mais negativas) do que estímulos não, ou menos, familiares. No caso da flexão, independentemente da frequência da palavra, o MMN exibiu uma amplitude relativamente mais baixa, enquanto a palavra derivada provocava um pico de MMN consideravelmente maior quando a palavra era derivada e de alta frequência, enquanto a derivada de baixa frequência exibiu um pico bem menor e próximo das amplitudes das palavras flexionadas. Os autores interpretaram o pico alto como reflexo da lexicalização (palavras acessas em sua forma inteira) de palavras derivadas de alta frequência. Já os picos mais baixos em resposta a palavras flexionadas ocorreriam por essas sempre serem decompostas no curso do processamento. Os autores justificam essa interpretação sugerindo que para a organização do léxico mental não seria econômico armazenar todos os verbos em todas suas formas flexionadas possíveis, enquanto as palavras derivadas seriam passíveis de armazenamento em forma inteira já que a derivação constitui um processo menos produtivo no finlandês.

O estudo atual apresenta participípios que, de acordo com a proposta da dupla rota, podem ser armazenados na sua forma inteira, se são de natureza derivacional e de alta frequência. Dessa forma, tempos de resposta (TRs) de decisão lexical seriam afetados pela interação de efeitos de categoria (nominal formado por processos derivacionais vs. verbal formado por processos verbais), frequência e *priming* morfológico. Já modelos decomposicionais (tanto o de inicial quanto o de tardio) preveem apenas efeitos de *priming* e frequência, sem interação. Observe-se que esses

⁶ O componente neurofisiológico Mismatch Negativity (MMN), medido com EEG, é eliciado em um paradigma experimental em que uma série de estímulos idênticos são interrompidos por um estímulo desviante (ex. [ba] [ba] [ba] [ba] [pa]). Tipicamente resulta em um pico negativo entre 150 e 225ms, principalmente em eletrodos centrais mediais. A amplitude do pico negativo costuma ser maior para estímulos familiares (por exemplo, presentes no repertório fonológico do participante), e, esse efeito da familiaridade ocorre mesmo que os participantes não estejam ativamente atentos aos estímulos. Dessa forma, supõe-se que o MMN reflete um processo bastante automatizado que envolve a comparação de traços sensoriais entre estímulos que estão apresentados em sequência, sob a influência de informação armazenada na memória de longo prazo (LUCK, 2005).

modelos não negam que haja uma possível distinção entre derivação e flexão, apenas não fazem a previsão que esses processos afetariam de formas distintas o armazenamento e, portanto, seu acesso lexical, como indicado pelo experimento de Leminen *et al.* (2013). O que nos levou a se interessar pelo particípio passado que será explicitado na seção a seguir.

2. Particípio passado

Para justificar a consideração de o particípio passado do Português Brasileiro ser um fenômeno de especial interesse para a discussão, apresentemos os dois exemplos abaixo:

- (1) O ex-presidente tinha **roubado** dinheiro do país.
- (2) Nunca recuperaram o dinheiro **roubado**.

Na sentença (1), nós temos um particípio verbal, flexão do verbo “roubar”. Já em (2) temos um particípio adjetival. Pode-se argumentar que o particípio adjetival nada mais é que uma pequena oração, gerada pela elipse da oração “que foi”, de forma que o particípio é, na realidade, um verbo e, se todos os elementos estivessem visíveis, teríamos (2.1).

- (2.1) Nunca recuperaram o dinheiro ~~que foi~~ **roubado**.

Mas se alteramos o número e o gênero do sujeito, haverá concordância com o núcleo do sintagma, de forma que temos (2.2).

- (2.2) Nunca recuperaram as bicicletas **roubadas**.

A necessidade de concordância de gênero do particípio nestes casos demonstra a qualidade adjetival do particípio nestes casos. Deste modo, levanta-se a possibilidade de que o particípio adjetival seja um caso de derivação, já que este é o processo de formação de palavra associado à mudança de classe de palavras (neste caso, de verbo para adjetivo), ainda que com algumas ressalvas (BOOIJ, 2006).

Foltran e Crisóstimo (2005) apontam ainda outras características do particípio nominal que o aproximam de um adjetivo (cf. MEDEIROS, 2008 para uma análise sintática do particípio

adjetival), sendo eles: poder ser acompanhado de modificadores de grau (como (3)); terem uma forma superlativa (como em (4)); e poderem aparecer em superlativas relativas (como em (5)).

(3) O rapaz está muito atrasado.

(4) O rapaz está atrasadíssimo.

(5) Este é o rapaz menos atrasado da turma.

3. O *priming* encoberto e seu papel nos estudos de processamento morfológico

Central para esta pesquisa, o paradigma de *priming* se refere à exibição de um estímulo chamado *prime* antes da exibição de um estímulo-alvo (RASTLE; DAVIS, 2008; GARCIA, 2015). O objetivo do *prime* é observar se sua relação com o estímulo-alvo inibe, facilita ou não afeta o processamento do estímulo-alvo. Em um experimento psicolinguístico que utiliza medida de tempo de resposta como dado a ser analisado, facilitação do processamento se refletiria em redução do tempo de resposta. O *prime* pode ter uma relação semântica (começar-iniciar), ortográfica/fonológica (começar-comer), morfológica (começar-começou), entre outras com o estímulo-alvo; e se essa relação afeta o tempo de resposta, considera-se que a natureza dessa relação faz parte do processamento. Isso torna possível a testagem de fatores linguísticos envolvidos no processamento lexical.

Um tipo específico de *priming* que tem sido utilizado no estudo de processamento de morfologia é o *priming* encoberto. Um estudo de Rastle, Davis e New (2004) utilizou este paradigma para contestar um estudo anterior no qual o *priming* visível não evidenciou a ocorrência de segmentação morfológica como proposto por Taft e Forster (1975), e sim apenas quando havia uma relação semântica entre o *prime* e o estímulo-alvo como, por exemplo, o par *delight-delightful* ('prazer'-'prazeroso') (Marslen-Wilson *et al*, 1994). A consideração deixada por Rastle, Davis e New foi que o processamento da semântica do *prime* pode mascarar efeitos de relação especificamente morfológicos quando o *prime* é conscientemente percebido pelo participante. Por isso, elaboraram um experimento em que a exibição visual muito rápida (42ms) e a ocorrência em protocolo sanduíche de mascaramento (máscara (ex. #####) + *prime* + ALVO) não permitem a percepção consciente do *prime*, de forma que seu processamento ativa apenas etapas iniciais de reconhecimento de ortografia e de morfemas (sem acesso à semântica do mesmo). Desse modo, os autores demonstraram a ocorrência de facilitação nas condições em que havia

relação morfológica do *prime* com o estímulo-alvo, mesmo quando se tratava, na realidade, de uma palavra pseudoderivada. Um exemplo deste tipo de estímulo é a palavra “brother” (irmão), que em sua forma é segmentável em uma raiz “broth-” (caldo) e em um sufixo “-er” (-or(a)), mas cuja composição não equivale à semântica da palavra inteira. Assim, os autores trouxeram argumentos fortes a favor do modelo de Taft e Forster. Outra evidência do estudo de Rastle, Davis e New (2004) é a demonstração de que apenas uma relação ortográfica entre *prime* e alvo não é suficiente para a ocorrência de facilitação significativa, o que é reforçado posteriormente por Rastle e Davis (2008). Este paradigma também foi empregado em um experimento em português brasileiro (GARCIA; MAIA; FRANÇA, 2012), com as mesmas condições experimentais, tendo obtido efeitos de facilitação por relação morfológica, em consonância com o estudo de Rastle, Davis e New.

No estudo atual, espera-se *priming* entre o *prime* e alvo que compartilham uma mesma raiz (ex.: atacou-ATACADO) na condição em que se espera ocorrência de segmentação morfológica (palavras de baixa frequência), mas não entre pares que não compartilham raiz (ex.: lustre-ATACADO), nem entre pares pseudo-morfologicamente relacionados (ex.: frosou-FROSADO). Em base do que mostra a literatura sobre *priming encoberta*, esses efeitos poderiam ser seguramente atribuídos ao *priming* morfológico.

4. Experimento

4.1. Hipótese e expectativas

Nossa pergunta de pesquisa é se o modelo de dupla rota explica adequadamente o processamento morfológico de palavras no particípio passado do português brasileiro. Temos como hipótese que o particípio nominal, por ter maior associação a classes nominais, representaria um caso de derivação e, por isso, seria processado por forma inteira quando for uma palavra de alta frequência, enquanto palavras derivadas de baixa frequência e as flexionadas (representadas pelo particípio verbal) seriam sempre processadas por segmentação. Tal hipótese tem por base os achados de Leminen *et al.* (2013) acerca do finlandês, em que foi possível capturar esta distinção de via de processamento por processo de formação da palavra. Espera-se que os pares de palavra *prime*-alvo obtenham facilitação no tempo de resposta da tarefa quando os estímulos alvos forem palavras de particípio “preferencialmente” nominal de baixa frequência e

particípio “preferencialmente” verbal, mas não nos estímulos de particípio nominal de alta frequência. Esta expectativa se dá uma vez que o paradigma adotado de *priming* encoberto facilita TRs de pares de palavra em que há compartilhamento de estrutura interna da palavra, mas, se a palavra for processada por forma inteira (sem que haja representação na memória de estrutura interna), então não se espera facilitação por uma semelhança ortográfica ou semântica.

4.2. Participantes

Participaram do experimento 65 estudantes de graduação em Letras, com idade entre 18 e 29 anos, sem histórico de problemas de linguagem e com visão normal ou corrigida. A pesquisa foi previamente aprovada pela Comissão de Ética da UFRJ sob número CAAE 50670421.3.0000.5699. Todos os participantes assinaram digitalmente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.3. Desenho experimental

Nesse experimento foram investigadas 3 variáveis independentes: (i) frequência (alta vs. baixa); (ii) categoria (verbal vs. nominal) e (iii) tipo relação entre prime e alvo (morfológica vs. não morfológica). Esse design levou à formulação de oito condições (veja Tabela 1): particípio verbal de alta frequência em par relacionado (1) e em par não relacionado (2), particípio verbal de baixa frequência em par relacionado (3) e em par não relacionado (4), particípio nominal de alta frequência em par relacionado (5) e par não relacionado (6), e particípio nominal de baixa frequência em par relacionado (7) e em par não relacionado (8). Essas condições foram distribuídas em duas listas: cada lista (cf. Tabela 1, para lista completa de estímulos acessar https://osf.io/qkrwg/?view_only=7b657608d9ed43a9aa2de1e236c69ab7) tinha uma metade utilizando o alvo em um par morfológicamente relacionado (ex. "avaliou-AVALIADO")⁷ e a outra metade utilizando esse mesmo alvo em um par morfológicamente não-relacionado (ex. espada-AVALIADO). Desta forma, formaram-se dois grupos de participantes igualmente distribuídos às duas listas, de forma que nenhum grupo tenha visto apenas pares não-relacionados ou apenas pares relacionados morfológicamente, em um desenho de quadrado latino. O par não-relacionado

⁷ A escolha pelos *primes* conjugados no pretérito perfeito foi feita a partir de uma colocação de Justino e Mota (2019) sobre como tempos verbais mais previsíveis poderiam estar mais suscetíveis à segmentação. Ainda que as autoras não tenham aprofundado esta discussão no que tange o pretérito perfeito, tomamos essa opção, mas reconhecemos que esta questão carece de maior investigação.

foi uma necessidade metodológica para que uma linha de base fosse estabelecida por condição para que se atestasse a presença de facilitação ou inibição pelo *priming* encoberto.

Para observar efeitos puramente ortográficos e para complementar os estímulos-alvo que são palavras existentes do português para fins da tarefa de decisão lexical, adicionamos o fator status lexical (pseudo vs. real), apresentando um grupo de pseudopalavras com afixo de participio passado no masculino, em primeira conjugação (10). Também foram adicionadas palavras distratoras (n=40) e pseudopalavras distratoras (n=40) com palavras alvos com tamanho semelhante aos participios alvos, mas de sufixação diferente (todas em categoria nominal). Ao total, cada participante via 80 palavras-alvo experimentais, 40 pseudopalavras com sufixação -ado, e 80 palavras e pseudopalavras distratoras. Optou-se por essa divisão para garantir número suficiente de observações sem cansar demasiadamente o participante.

Tabela 1: Condições experimentais e exemplos de estímulos

Cond.	Categoria	Frequência	Tipo de Relação	ZIPF Média (SD)	Exemplo
(1)	Verbal	Alta	relacionado	4,34	apoiou – APOIADO (n=20)
(2)			não relacionado	(SD:0,24)	chave – APOIADO (n=20)
(3)		Baixa	relacionado	2,35	abdicou – ABDICADO (n=20)
(4)			não relacionado	(SD:0,36)	letra – ABDICADO (n=20)
(5)	Nominal	Alta	relacionado	4,34	atacou-ATACADO (n=20)
(6)			não relacionado	(SD:0,24)	lustre-ATACADO (n=20)
(7)		Baixa	relacionado	2,54	tatuou – TATUADO (n=20)
(8)			não relacionado	(SD:0,30)	azul – TATUADO (n=20)
(9)	Pseudopalavra - participio		relacionado	-	chicou – CHICADO (n=40)
(10)			não relacionado		perfume – CHICADO (n=20)
(11)	palavra	Alta	distrator		cura – EXAGERO (n=20)
(12)		Baixa	distrator		concha – LINFOMA (n=20)
(13)	pseudopalavras		distrator		pelci – PÉLCIA (n=40)

4.4. Materiais

As palavras utilizadas no experimento, assim como suas informações de frequência, foram retiradas do corpus LexPorBr (ESTIVALET; MEURNIER, 2015) e todas eram casos de participio passado da primeira conjugação (-ar) com desinência para singular masculino (considerando que participios no seu papel nominal podem flexionar para gênero e número). Os alvos foram controlados quanto ao seu comprimento ortográfico (entre 7 e 9 letras), ao número de sílabas (entre 3 e 4) a sua frequência superficial a partir de informações obtidas do corpus. Para dividir os

estímulos em grupos de alta e de baixa frequência, a Escala Zipf (VAN HEUVEN *et al.*, 2014) foi utilizada: palavras cujo valor na escala fosse maior que 4 foram alocadas na condição de alta frequência, enquanto palavras que estivessem abaixo de 3 na escala foram alocadas na condição de baixa frequência (ESTIVALET, 2020). Não tinha diferença entre os valores ZIPF das palavras de alta frequência de condições diferentes ($t=0,98$, $p=0,76$), nem entre os das de baixa frequência de condições diferentes ($t=2,23$, $p=0,13$); e, sim, entre os índices de Zipf de alta e baixa frequência para cada categoria (nominal: $t=16,44$, $p<0,0001$ e verbal: $t=21,16$, $p<0,0001$). O total de estímulos do experimento foi de 640 ($n=20$ por condição).

Os *primes* relacionados morfológicamente com os alvos eram verbos de primeira conjugação flexionados na terceira pessoa do pretérito perfeito já que, por ser uma classe de conjugação regular e não ambígua quanto a sua forma e percepção, esperávamos que estes *primes* fossem segmentados e facilitassem a reativação da raiz no alvo, caso este fosse passível de segmentação morfo-ortográfica.

Partimos do pressuposto que os participios, a partir da sua frequência ou saliência no uso, poderiam ser percebidos *a priori* como sendo mais verbal ou nominal. Para saber se havia uma preferência robusta por uma ou outra preferência em cada item e a fim de alocar os estímulos na lista de participio verbal ou na de participio nominal, realizamos um pré-teste com escala tipo Likert de 5 pontos (sendo 1 preferencialmente verbal e 5 preferencialmente nominal) com 44 participantes. Os participantes julgaram, a partir de sua própria intuição, as palavras em isolamento (ou seja, fora de sentença), já que seria deste modo que as palavras seriam exibidas no experimento.⁸

Um teste de k-means (HARTIGAN; WONG, 1979) no R com dois *clusters* aplicado às respostas ao pré-teste, alocou as palavras em um conjunto ‘mais verbal’ (média julgamento 3,43 (SD:0,47)) e um conjunto ‘mais nominal’ (média julgamento 2,12 (SD:0,45)), os quais serviam de critério para a categoria de cada estímulo no experimento.

No experimento de decisão lexical, cada participante via 200 pares de *priming*, dos quais 20 pares cada condição (dividido entre par relacionado e não relacionado), levando a um total de 80

⁸ Um dos pareceristas indicou que uma forma melhor de realizar tal controle dos estímulos seria uma análise a partir de corpora em que houvesse um modo de quantificar e analisar a ocorrência das palavras como uma categoria ou outra, através de contexto sentencial. Optamos pelo pré-teste para que tivéssemos dado de intuição direto de participantes que pudesse ser comparável com a intuição que surgiria no experimento. No entanto, tal fato não exclui a relevância da consideração do parecerista, que é uma alternativa com maior potencial de quantificação a ser adotada em estudos futuros.

pares experimentais, e mais 40 pares com alvo pseudopalavra (20 com pseudoprime “relacionado”, e 40 com pseudoprime “não-relacionado”), além de 80 distratores (metade pseudopalavra, metade palavra) (veja Tabela 1).

4.5. Procedimentos

O experimento foi realizado remotamente através da plataforma PCIBEX (ZEHR; SCHWARZ, 2018). Antes do teste, os participantes passavam por uma etapa de familiarização e uma de treinamento na tarefa a ser realizada. Na etapa de familiarização, os participantes eram instruídos a responder se as palavras exibidas na tela correspondiam a uma palavra existente no português, através do pressionamento de teclas (“A” caso a resposta fosse sim, “L” caso fosse não). Na etapa de simulação (um bloco curto de cinco *trials*), o participante era avisado que faria um treino de como o teste de fato seria, sem que houvesse pausa entre estímulos e que a resposta à tarefa deveria ser dada o mais rápido o possível. O participante era instruído, anteriormente, a manter os dedos posicionados nas teclas utilizadas para a tarefa durante todo o teste. Durante os *trials*, a tela exibia no centro uma máscara (#####) por 500 ms, seguida pelo *prime* em letras minúsculas por 42ms, mesmo protocolo seguido por Rastle, Davis e New (2004). Imediatamente após, o estímulo-alvo era exibido por 500ms em letras maiúsculas, cuja cor da fonte era preta, em tela de fundo branco. Na simulação e nos blocos principais do teste, assim que o alvo aparecesse na tela, o participante tinha que decidir se o estímulo era uma palavra ou não. Havia um *time out* de 2s incluindo o tempo da apresentação, com a tela em branco, no qual o participante podia responder a tarefa antes que o próximo *trial* começasse. Houve um intervalo de 1s entre as rodadas do teste. O teste foi composto por 2 blocos de 100 *trials* cada. A duração do experimento era de cerca 15 minutos.

4.6. Análise estatística

Duas variáveis dependentes foram coletadas: a acurácia e o tempo de resposta (TR) na resposta da decisão lexical. Do conjunto total, 7 participantes foram removidos por baixa acurácia (menor que 80,68%, que era a média de 88,7 menos desvio padrão de 8,02%). Ainda um participante foi eliminado devido a um problema técnico na gravação dos seus dados, restando um total de 55 participantes. Não houve eliminação de *outliers*, apenas a remoção de TRs menores

que 200ms, pautado por um tempo mínimo suposto para a leitura da palavra alvo. Foram incluídas na análise estatística apenas aqueles *trials* que receberam respostas corretas.

Os TRs foram analisados com modelo de regressão linear de efeitos mistos usando a função `lmer` do pacote `lme4` (BATES *et al.*, 2015) no software RStudio (versão 1.2.5033; R Core Team, 2013) para permitir a inclusão da variabilidade de participante e item como fatores randômicos em todos os modelos rodados (BAAYEN; DAVIDSON; BATES 2008), sendo incluídos os interceptos aleatórios. Aplicamos o teste de normalidade de Jarque-Bera para verificar a distribuição dos dados. Para atingir valores de normalidade melhores, os dados foram transformados com uma função lambda utilizando a função de `BoxCox` do pacote `fpp` (HYNDEMAN; KHANDAKAR, 2008). A significância dos modelos apresentados foi verificada com comparações entre modelos aninhados. Valores-p dos modelos ajustados foram calculados usando o pacote `lmerTest` (WICKHAM, 2016). Para facilitar o entendimento das médias e a ilustração por gráficos, TRs brutos são relatados. Para comparações de pares múltiplas post-hoc, foram aplicados testes de Tukey HSD, usando o pacote `lsmeans` (LENTH, 2015). Todos os scripts e tabelas completas de comparações podem ser encontrados no Open Science Framework: https://osf.io/gkrwg/?view_only=7b657608d9ed43a9aa2de1e236c69ab7

5. Resultados

5.1. Acurácia

Os participantes acertaram em média 88,7% (SD: 8,02%) para a decisão lexical. Para palavras, o acerto médio foi de 92,9% (SD: 6,82%), enquanto, para pseudopalavras, o acerto foi de 84,7% (SD: 13,6%). Isso sugere que a tarefa da decisão lexical é relativamente mais difícil para pseudopalavras, o que pode ser explicado pela grande semelhança das pseudopalavras com palavras reais, devido à observação das regras fonotáticas do PB para a formação das pseudopalavras e o uso de um sufixo (-do) existente.

5.2. Tempos de resposta

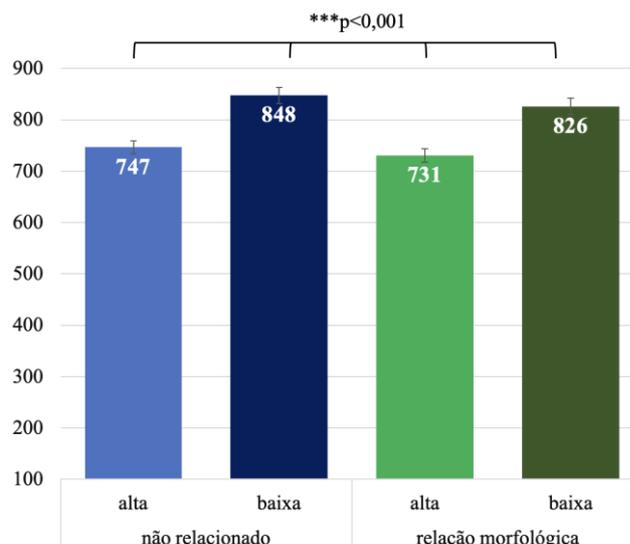
Para averiguar se o paradigma de *priming encoberto* estava funcionando, ajustamos um Modelo Linear Misto, com TRs com variáveis preditoras o status lexical (palavra vs. pseudopalavra) vs. relação de *priming* entre *prime* e alvo (com vs. sem relação morfológica). Uma comparação com

modelo nulo indicou a significância ($X^2(3)= 211,38, p<0,001$) da interação desses fatores, da forma que apenas palavras foram afetadas pela relação de *priming* morfológico, com TRs mais rápidos para alvos morfológicamente relacionados ($\beta=-0,008, SE=0,00017, t=-4,75, p<0,0001$), sem efeito de *priming* para pseudopalavras ($\beta=-0,00012, SE= 0,000256, z=-0,48, p=0,96$). De modo geral, o tempo de reação a palavras foi mais rápido do que o tempo de reação a pseudopalavras ($\beta=0,0073, SE=0,00039, z=-18,73, p<0,0001$); ou seja, o reconhecimento de palavras foi mais rápido do que a rejeição a pseudo-palavras. Isso mostra que o efeito de *priming* estava realmente restrito às palavras.

Para investigar efeitos de tendência de categoria (nominal vs. verbal) e frequência (alta vs. baixa) sobre o efeito de *priming*, analisamos um subconjunto de respostas a estímulos do tipo palavra. Ambos modelos com três fatores (categoria + frequência + tipo relação) e com dois fatores (frequência + tipo relação) foram os melhores modelos ($(X^2(3)=78,04=p<0,001$ e $(X^2(2)=77,81, p<0,001$, respectivamente), porém como na comparação aninhada entre esses não houve diferença ($X^2(1)=0,24, p=0,63$), apresentamos o modelo mais simples, com frequência e relação de *priming*.

Seguindo essa análise, na Figura 2, estão apresentados os TRs. Vemos que, via de regra, as palavras de alta frequência são reconhecidas mais rapidamente, sendo que o alvo em um par morfológicamente relacionado apresenta maior facilitação, com 731ms (SD:222ms) comparado a 747ms (SD:209ms) para palavras não-relacionadas ($\beta=-0,0008, SE= 0,00018, t=-4,61, p<0,001$). Palavras de baixa frequência são respondidas mais lentamente de modo geral, embora, comparativamente, os alvos em pares morfológicamente relacionados sejam respondidos mais rapidamente: 826ms (SD:260ms) vs. 848ms (SD:257ms) (comparação post-hoc: $\beta=-0,00081, SE= 0,0002, z=4,61, p<0,0001$). Isso mostra que, no que concerne nossa análise estatística, frequência e *priming* morfológico são fatores gerais que facilitam o acesso lexical sem haver interação entre eles.

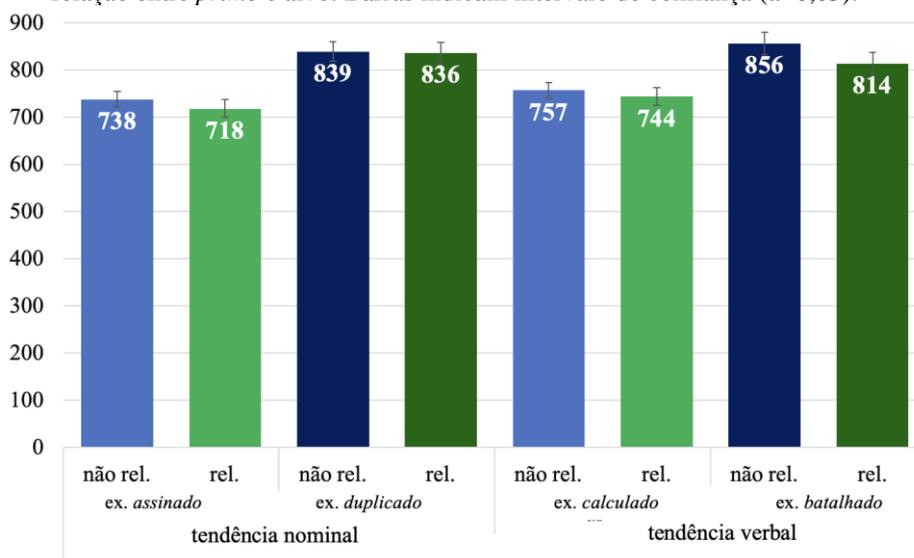
Figura 2: Tempos de resposta médios (em ms) a palavra alvo, comparando variáveis frequência e tipo de relação entre *prime* e alvo. Barras indicam intervalo de confiança ($\alpha=0,05$).



Fonte: elaborado pelos autores

A fim de examinar em maior detalhe, como os participios foram processados com preferências diferentes de interpretação da categoria, ora nominal ora verbal, apresentamos a seguir os TRs separados por categoria preferencial da palavra alvo na Figura 3. Pode ser observado que, de forma geral, para todas as categorias, tanto de alta e baixa frequência, TRs são menores para palavras alvo de pares relacionados (em verde). Para algumas categorias, o efeito de *priming* parece ser maior. Assim, a diferença entre os tipos relacionado e não relacionado (em azul) para palavras alvo de baixa frequência com tendência verbal (ex. *batalhado*) parece duas vezes maior (com $\Delta 40$ ms) do que as outras categorias (com $\Delta 20$ ms, $\Delta 3$ ms e $\Delta 13$ ms). Para palavras alvo de baixa frequência com tendência nominal (ex. *duplicado*), o efeito de *priming* parece ser realmente pequeno ($\Delta 4$ ms). Porém, essas diferenças não se expressam em interações significativas em nenhum dos modelos estatísticos testados (Cf. Tabela S1 para todas as comparações). É possível que, apesar de as médias parecerem apresentar certas diferenças, essas diferenças ainda encontrem grande variabilidade entre participantes e itens.

Figura 3: Tempos de resposta médios (em ms) a palavra alvo, comparando variáveis frequência, categoria e tipo de relação entre *prime* e alvo. Barras indicam intervalo de confiança ($\alpha=0,05$).



Fonte: elaborado pelos autores

Considerando ainda a possibilidade de que a condição de pares relacionados (ex.: calculou-CALCULADO)⁹ esteja talvez mais bem controlada do que a de pares não relacionados (ex.: orelha-CALCULADO), separamos um subconjunto de palavras alvos só de pares relacionados para analisar se há um efeito fixo de categoria. O modelo com apenas o fator categoria não é significativo para esse subconjunto ($\chi^2(1)=0$, $p=0,99$), mas o modelo com interação entre categoria e frequência é ($\chi^2(3)=50,03$, $p<0,001$). Nesse modelo, a interação entre frequência e categoria é apenas marginal (freq x cat: $\beta=-0,001$, $SE=0,0008$, $t=-1,945$, $p=0,0552$). Isso reflete que, das palavras com interpretação preferencial nominal, as palavras de alta frequência geram respostas, em média, 118ms mais rápidas do que as palavras de baixa frequência (efeito freq: $\beta=-0,004$, $SE=0,0006$, $t=6,93$, $p<0,001$). A diferença na resposta entre palavras frequentes e infrequentes das palavras com interpretação preferencial verbal é relativamente menor, a saber, 70ms, em média (efeito freq: $\beta=-0,002$, $SE=0,0006$, $t=-4,12$, $p=0,0005$).

6. Discussão e considerações finais

⁹ Esse raciocínio está pautado no fato de que na condição relacionado entre itens a probabilidade da relação morfológica está mais constante, sendo sempre *raiz-ou + RAIZ-ado*, enquanto na condição não relacionado, itens poderiam, em tese variar no seu grau de não relacionado. Exemplo, o par *orelha-CALCULADO* poderia ser mais não relacionado do que o par *casa - CALCULADO*.

Neste estudo, nos propomos a testar a validade de um modelo de dupla rota influenciado por diferenças de processo de formação a partir de um caso específico que compartilha características de ambos: o particípio passado de primeira conjugação. Para isso, foi utilizada a tarefa de decisão lexical junto ao paradigma de *priming* encoberto. Os pares consistiam em um alvo, um verbo conjugado no pretérito perfeito e um *prime*, que possuía relação morfológica com a palavra-alvo, este último cuja morfologia era a do particípio passado.

Os achados parcialmente corroboram expectativas. Os resultados mostraram que houve *priming* morfológico significativo, independentemente de frequência da palavra ou categoria. Para um modelo de dupla rota que previsse apenas uma via para o processamento lexical isso seria um problema, já que a ocorrência de *priming* morfológico por relação morfo-ortográfica seria um forte indício de que ocorre segmentação. Ressalta-se aqui que o *priming* não pode ser associado a meros aspectos ortográficos: as pseudopalavras não obtiveram esse efeito, o que reforça o já apontado pela literatura (RASTLE; DAVIS; NEW, 2004; RASTLE; DAVIS, 2008). Um outro ponto em que nosso resultado desafia modelos de dupla rota é que a alta frequência não foi suficiente para inibir o efeito de *priming* morfológico, o que se esperaria caso a palavra fosse indubitavelmente armazenada na memória em sua forma plena.

Isso não significa que estejamos negando o modelo de dupla rota, ou que nosso teste seja suficiente para refutá-lo. Uma das possibilidades que levantamos é a existência de mais de uma representação das palavras de morfologia complexa na memória: é possível que haja uma entrada lexical que prescindir a segmentação para seu acesso (armazenamento em forma inteira) ao mesmo tempo em que se permite o acesso via composição das suas partes morfológicas. Ou seja, no processamento de uma palavra, uma ou outra informação contribuiria para seu reconhecimento, sem a necessidade de postular que apenas uma ou outra forma de representação seja armazenada.

Há um ponto em que o experimento realizado forneceu evidências positivas. Os resultados somam-se aos de outros estudos que comprovam a ocorrência de decomposição em morfemas pelo efeito encontrado de *priming* encoberto, em oposição a previsões de modelos não-decomposicionais. Tal efeito se observa pela ocorrência de *priming* significativo nas condições de palavras em que havia relação morfológica entre *prime* e alvo, ainda que sem interação com a frequência, como era esperado. Dessa forma, este estudo dialoga com modelos decomposicionais.

Um fator que pode ter afetado os dados indevidamente é a vizinhança ortográfica dos *primes* e dos alvos. Este fator não pôde ser controlado, já que as palavras retiradas do corpus que

atingiam os demais critérios (como frequência, classe de conjugação, número de sílabas e letras) eram escassas. Na condição de alta frequência, eram poucas, mesmo se as outras condições fossem flexibilizadas; na condição de baixa frequência, apesar de haver consideravelmente mais tokens, houve um cuidado para não adicionar palavras que tivessem prefixos (ex.: **desconvidado**) ou que possuísem pseudo-prefixos, como ocorria em muitos casos. Por exemplo, na língua portuguesa há um prefixo "a" e um verbo "parecer", mas na palavra "aparecer" a composição dos dois morfemas não resulta no significado da palavra inteira, o que poderia induzir a uma segmentação que escapasse às condições que objetivamos investigar.

Um outro fator que poderia ser questionado é a validade do julgamento no pré-teste. Consideramos que a intuição dos falantes, junto com uma certa reflexão metalinguística, refletisse de alguma forma preferências de interpretação de categoria também presentes no léxico mental das pessoas. Porém, qualquer teste autodeclarativo tem uma certa falta de objetividade. Uma outra questão é que poucas palavras foram julgadas de forma a preencher os extremos da escala. Ou seja, não houve palavra com preferência maciça para ora leitura nominal ora verbal. A maioria das palavras foram julgadas em algum ponto mais próxima a 5 ou mais próxima a 1, revelando tendências graduais antes de claras distinções binárias. Se isso configura um problema metodológico apenas, ou se reflete alguma característica do léxico mental é um ponto a ser explorado em estudos futuros. Se há a possibilidade de haver mais de um registro para uma palavra de morfologia complexa, como flagrá-la? O que envia seu processamento à uma via ou outra de processamento, já que as condições controladas e citadas na literatura não se mostraram suficientes para determinar uma única via em um modelo de dupla rota?

Para futuros estudos, seria interessante explorar a possibilidade de que o contexto sintático tenha um papel a desempenhar nesse processamento. Retomando os exemplos que iniciaram este artigo, em "A menina tinha venerado", as propriedades distribucionais da palavra destacada restringem sua leitura a uma interpretação verbal. Como todo particípio passado pode ser *potencialmente* verbal assim como nominal, em especial aqueles casos que em nosso pré-teste foram apontados como preferencialmente nominal, um processo *top-down* a partir da leitura ou escuta de uma sentença poderia fazer com que um caso verbal (associado à flexão) seja sempre segmentado independentemente da sua frequência, como sugerido por Leminen *et al.* (2013), enquanto a *mesma* palavra em um contexto cuja interpretação é nominal (e, por isso, associada à derivação) seria acessada por forma inteira caso seja de alta frequência. Isso poderia inclusive ajudar a entender se houve contaminação de efeitos de competição (caso tenha duas entradas

lexicais para cada categoria, por exemplo) nos resultados do estudo atual, assim reduzindo ou mascarando possíveis efeitos de *priming* diferenciados por categoria.

Portanto, um desdobramento lógico deste estudo seria um experimento com inserção dos mesmos estímulos alvo em contexto sentencial capaz de desambiguar e restringir sua interpretação a ora uma leitura verbal ora nominal, medindo as respectivas reflexos temporais no processamento.

Referências

BAAYEN, Harald; DAVIDSON, Douglas J.; BATES, Douglas M. Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, v. 59, p. 390-412, 2008.

BAAYEN, Harald; MILIN, Petar; ĐURĐEVIĆ, Dusica; HENDRIX, Peter; MARELLI, Marco. An amorphous model for morphological processing in visual comprehension based on naïve discriminative learning. *Psychological Review*, v. 118, n. 3, p. 438-481, 2011.

BAKKER, Iske; MACGREGOR, Lucy J.; PULVERMÜLLER, Friedemann; SHYROV, Yury. Past tense in the brain's time: neurophysiological evidence for dual-route processing of past-tense verbs. *NeuroImage*, v. 71, p. 187-195, 2013.

BARBOSA, Maria F. M. *Processamento e Representação de Palavras Derivadas por sufixação no Português Brasileiro*. 2017. 187 fls. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

BATES, Douglas; MÄCHLER, Martin; BOLKER, Ben; WALKER, Steve. Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015.

BEYERSMANN, Elisabeth; CASTLES, Anne; COLTHEART, Max. Morphological processing during visual word recognition in developing readers: evidence from masked priming. *Experimental Psychology*, v. 65, n. 7, 2013, p. 1306-1326.

BEYERSMANN, Elisabeth; BOLGER, Deirdre; PATTAMADILOK, Chotiga; NEW, Boris; GRAINGER, Jonathan; ZIEGLER, Johannes. Morphological processing without semantics: an ERP study with spoken words. *Cortex*, v. 116, p. 55-73, 2019.

BOOIJ, Geert. Inflection and Derivation. In: BROWN, K. (org.). *Encyclopedia of Language & Linguistics*. Second Edition, v. 5. Oxford: Elsevier, p. 654-661, 2006

BUTTERWORTH, Brian. Lexical representation. In: BUTTERWORTH, Brian. (org) *Language production*, Vol. 2. London: Academic Press, p. 257-294, 1983.

BYBEE, Joan. Regular morphology and the lexicon. *Language and Cognitive Processes*, v. 10, n. 5, p. 425-455, 1995.

CATALDO, Julia; FRANÇA, Aniela. Friend or foe: the morphological kinship between words. *Cadernos de Linguística*, v. 2, n. 4, p. e499, 2021. DOI: 10.25189/2675-4916.2021.v2.n4.id499. Disponível em: <https://cadernos.abralin.org/index.php/cadernos/article/view/499>. Acesso em: 3 jul. 2023.

CEDDEN, Gülay; EKEN, Aykut; ÇAKAR, Tuna. Extracting, computing, coordination: what does a triphasic ERP pattern say about language processing?, *Language, Cognition and Neuroscience*, v. 37, n. 4, p. 403-419, 2021.

CHOMSKY, Noam. Remarks on Nominalization. In: JACOBS, R.; ROSENBAUM, P. (org.). *Readings in English Transformational Grammar*. MA: Ginn, Waltham, p. 184-221, 1970

COCH, Donna; BARES, Jennifer; LANDERS, Allison. ERPs and morphological processing: the N400 and semantic composition. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, v. 13, n. 2, p. 355-370, 2013.

CREEMERS, Ava; DAVIES, Amy G.; WILDER, Robert J.; TAMMINGA, Meredith; EMBICK, David. Opacity, transparency, and morphological priming: A study of prefixed verbs in Dutch. *Journal of Memory and Language*, v. 110, 104055, 2020.

ESTIVALET, Gustavo L. Variáveis lexicais e ortográficas no acesso lexical das palavras do português brasileiro. *Revista Linguística*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 264-277, 2020.

ESTIVALET, Gustavo L.; MEUNIER, Fanny. The Brazilian Portuguese Lexicon: An Instrument for Psycholinguistic Research. *PLOS ONE*, v. 10, n. 12, p. e0144016, 2015

FIORENTINO, Robert; POEPEL, David. Compound words and structure in the lexicon. *Language and Cognitive Processes*, v. 12, p. 953-1000, 2007.

FOLTRAN, Maria J.; CRISÓSTIMO, Gisele. Os adjetivos participiais no português. *Revista de Estudos da Linguagem*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 129-154, 2005.

FRANÇA, Aniela; LEMLE, Miriam; GESUALDI, Aline; CAGY, Mauricio; INFANTOSI, Antonio. A neurofisiologia do acesso lexical: palavras em português. *Revista Veredas*, v. 2, p. 34-49, 2008.

GARCIA, Daniela C. Processamento de Palavras. In: MAIA, Marcus (org.). *Psicolinguística, Psicolinguísticas: uma introdução*. São Paulo: Contexto, 2015, cap. 4, p. 59-70.

GARCIA, Daniela C.; MAIA, Marcus A. R.; FRANÇA, Aniela I. The time course of word recognition: evidence from Brazilian Portuguese. *ReVEL*, v. 10, n. 18, p. 169-181, 2012.

GARCIA, Daniela C. *Efeitos Composicionais no Reconhecimento Visual de Palavras Compostas em Inglês: um Estudo com MEG*. 2013. 97 fls. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

HARTIGAN, J.A.; WONG, M.A. Algorithm AS 136: A KMeans Clustering Algorithm. *Applied Statistics*, v. 28, n. 1, p. 100-108, 1979.

HALLE, Morris; MARANTZ, Alec. Distributed Morphology and the Pieces of Inflection. In: HALE, K.; KEYSER, S. J. (org.). *The View from Building 20*. Cambridge: MIT Press, p. 111- 176, 1993

HYNDMAN, Rob J.; KHANDAKAR, Yeasmin. Automatic Time Series Forecasting: the forecast Package for R. *Journal of Statistical Software*, v. 27, n. 3, p. 1-22, 2008.

KAZANINA, Nina; DUKOVA-ZHELEVA, Galina; GEBER, Dana; KHARLAMOV, Viktor; TONCIULESCU, Keren. Decomposition into multiple morphemes during lexical access: A masked priming study of Russian nouns. *Language and Cognitive Processes*, v. 23, n. 6, p. 800-823, 2008.

KASTNER, Itamar; PYLKKÄNEN, Liina; MARANTZ, Alec. The form of morphemes; MEG evidence of two Hebrew templates. *Frontiers in Psychology*, v. 9, 2163, 2018.

KIRKICI, Bilal; CLAHSEN, Harald. Infection and derivation in native and non-native language processing: Masked *priming* experiments on Turkish. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 16, p. 776-791, 2013.

KUZNETSOVA, Alexandra, BROCKHOFF, Per B; CHRISTENSEN, Rune. H. B. lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. *Journal of Statistical Software*, v. 82, n. 13, pp. 1–26, 2017.

JUSTINO, Julia S.; MOTA, Mailce B. Processamento da Morfologia Flexional Verbal do Português Brasileiro: Um estudo com rastreamento ocular. *Diacrítica*, v. 33, n. 2, p. 69–88, 2019.

LAVRIC, Aureliu; RASTLE, Kathleen; CLAPP, Amanda. What do fully visible primes and brain potentials reveal about morphological decomposition?. *Psychophysiology*, v. 48, p. 676-686, 2010.

LEHTONEN, Minna; CUNILLERA, Toni; RODRÍGUEZ-FORNELLS, Antoni; HULTÉN, Annika; TUOMAINEN, Jyrki; MATTI, Laine. Recognition of morphologically complex words in Finnish: Evidence from event-related potentials. *Brain Research*, v. 1148, p. 123-137, 2007.

LEMENEN, Alina; LEMENEN, Miika; KRAUSE, Christina. Time course of the neural processing of spoken derived words: an event-related potential study. *NeuroReport*, v. 21, n. 14, p. 948-952, 2010.

LEMENEN, Alina; LEMENEN, Miika; KUJALA, Teija; SHYTYROV, Yuri. Neural dynamics of inflectional and derivational morphology processing in the human brain. *Cortex*, v. 49, n. 10, p. 2758-2771, 2013.

LENTH, Russell. *lsmmeans*: Least-Squares Means. R package version 2.20-23. 2015 In <http://cran.r-project.org/package=lsmmeans>.

LIMA, Rafael Bezerra de. Características morfossintáticas dos advérbios no português brasileiro. 2010. 143 fls. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2010.

MACGREGOR, Lucy J.; SHYTYROV, Yury. Multiple routes for compound word processing in the brain: Evidence from EEG. *Brain & Language*, v. 126, p. 217–229, 2013.

MAIA, Marcus; LEMLE, Miriam; FRANÇA, Aniela I. Efeito stroop e rastreamento ocular no processamento de palavras. *Ciências & Cognição*, v. 12, p. 02-17, 2007.

MARSLEN-WILSON, William, TYLER, Lorraine K.; WAKSLER, Rachelle; OLDER, Lianne. Morphology and meaning in the English mental lexicon. *Psychological Review*, v. 101, n. 1, p. 3–33, 1994.

MCCORMICK, Samantha F.; BRYBAERT, Marc; RASTLE, Kathleen. Is morphological decomposition limited to low-frequency words?. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 62, n. 9, 2009, p. 1706-1715.

MEDEIROS, Alessandro Boechat. *Traços morfossintáticos e subespecificação morfológica na gramática do Português*: um estudo das formas participiais. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MEDEIROS, Joyse; WEISSHEIMER, Janaina; FRANÇA, Aniela I.; RIBEIRO, Sidarta. Acesso Lexical: uma rota dupla para o português brasileiro. *Fórum Linguístico*, Florianópolis, v. 11, n. 3, p. 278-292, 2014.

MORRIS, Joanna; STOCKALL, Linnea. Early, equivalent ERP masked *priming* effects for regular and irregular morphology. *Brain & Language*, v. 123, p. 81–93, 2012.

MÜNTE, Thomas F.; SAY, Tessa; CLAHSEN, Harald; SCHILTZ, Kolija; KUTAS, Marta. Decomposition of morphologically complex words in English: evidence from event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research*, v. 7, n. 3, p. 241–253, 1999.

PINKER, Steven; PRINCE, Alan. Regular and irregular morphology and the psychological status of rules of grammar. In: SUTTON, Laurel A.; JOHNSON, Christopher; SHIELDS, Ruth. (orgs.) ANNUAL MEETING OF THE BERKELEY LINGUISTICS SOCIETY. *Linguistics Society: General Session and Parasession on The Grammar of Event Structure*, p. 230-251, 1991.

PINTO, Carina; VILLALVA, Alina; COSTA, Maria Armada. Priming Morfológico nos Processos de Leitura. *XXX Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística: Textos Selecionados*, p. 1-13, 2014.

PYLKKÄNEN, Liina; FEINTUCH, Sophie; HOPKINS, Emily; MARANTZ, Alex. Neural correlates of the effects of morphological family frequency and family size: an MEG study. *Cognition*, v. 91, n. 3, p. 35-45, 2004.

R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2013.

RASTLE, Kathleen; DAVIS, Matthew H. Morphological decomposition based on the analysis of orthography. *Language and Cognitive Processes*, v. 23, n. 7-8, p. 942-971, 2008

RASTLE, Kathleen.; DAVIS, Mathew; NEW, Boris. The Broth in my Brother's Brothel: Morpho-Orthographic Segmentation in Visual Word Recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 11, n. 6, p. 394-421, 2004.

ROCHA, Jefferson Alves da; FERRARI NETO, José. Acesso e representação dos substantivos flexionados em número no léxico do português brasileiro. *Revista Linguagem em Foco*, Fortaleza, v. 13, n. 4, p. 96–116, 2022. DOI: 10.46230/2674-8266-13-7375. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/7375>. Acesso em: 3 jul. 2023.

SAGUIE, Aline; MAIA, Marcus; DOS SANTOS, Sabrina Lopes. Decisão lexical e rastreamento ocular na leitura de vocábulos com prefixos, raízes e sufixos com letras transpostas. *Signo*, v. 43, n. 77, p. 87-97, 2018.

SAVINOVA, Elena; MALYUTINA, Svetlana. Evidence for dual-route morphological processing across the lifespan: data from Russian noun plurals. *Language, Cognition and Neuroscience*, v. 36, n. 6, p. 730-745, 2021.

SCHREUDER, Robert; BAAYEN, Harald R. Modeling morphological processing. In: FELDMAN, Laurie B. (org.) *Morphological Aspects of Language Processing*. Lawrence Erlbaum, New Jersey: Hillsdale, 1995, p. 131–154.

SILVA, Renita; CLAHSEN, Harald. Morphologically complex words in L1 and L2 processing: Evidence from masked priming experiments in English. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 11, p. 245-260, 2008.

SMOLKA, Eva, ZWITSERLOOD, Pienie; RÖSLER, Frank. Stem access in regular and irregular inflection: Evidence from German participles. *Journal of Memory and Language*, v. 57, n. 3, p. 325–347, 2007.

STOCKALL, Linnea; MARANTZ, Alec. A single route, full decomposition model of morphological complexity: MEG evidence. *The Mental Lexicon*, v. 1, p. 85–123, 2006.

STOCKALL, Linnea; MANOULLIDOU, Christina; GWILLIAMS, Laura; NEOPHYTOU, Kyriaki; MARANTZ, Alec. Prefix stripping re-re-revisited: MEG investigation of morphological decomposition and recomposition. *Frontiers in Psychology*, v. 10, 2019.

TAFT, Marcus. Lexical Access, Cognitive Psychology of. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, p. 8743-8748, 2001.

TAFT, Marcus. Morphological decomposition and the reverse base frequency effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, v. 57, p. 745–765, 2004.

TAFT, Marcus; FORSTER, Kenneth I. Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 14, n. 6, p. 638-647, 1975.

WICKHAM, Hadley. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Nova Iorque: Springer-Verlag New York, 2016.

WHITING, Caroline M.; MARSLEN-WILSON, William; SHYROV, Yury. Neural dynamics of inflectional and derivational processing in spoken word comprehension: laterality and automaticity. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 7, p. 1-15, 2013.

VAN HEUVEN, W. et al. SUBTLEX-UK: A new and improved word frequency database for British English. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 67, n. 6, p. 1176–1190, 2014.

ZEHR, Jérémy; SCHWARZ, Florian. *PennController for Internet Based Experiments (IBEX)*. 2018.

ZWEIG, Eytan; PYLKKÄNEN, Liina. A visual M170 effect of morphological complexity. *Language and Cognitive Processes*, v. 24, n. 3, p. 412-439, 2009.
