

PROCESSAMENTO DA MORFOLOGIA FLEXIONAL VERBAL DO PORTUGUÊS BRASILEIRO: UM ESTUDO COM RASTREAMENTO OCULAR

THE PROCESS OF INFLECTIONAL VERBAL MORPHOLOGY IN BRAZILIAN PORTUGUESE: AN EYE-TRACKING STUDY

Julia Sabrina Justino*
juliasabrinajustino@gmail.com

Mailce Borges Mota**
mailce.mota@ufsc.br

O processamento da morfologia flexional verbal tem sido alvo de um amplo debate em psicolinguística. Teorias de mecanismo dual (Pinker 1998; Ullman *et al.* 1997) sugerem modelos de processamento nos quais formas regulares são processadas via regra computacional, enquanto formas irregulares são recuperadas na memória. Em contrapartida, teorias de mecanismo unitário (Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006) afirmam que tanto formas regulares quanto irregulares podem ser processadas via mecanismo conexionista ou decomposicional. Grande parte das evidências acumuladas até o momento provém do passado simples em inglês (Pinker 1998; Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006; Ullman *et al.* 1997). Ao contrário do inglês, o português possui um complexo sistema morfológico verbal. Em vista disso, um experimento psicolinguístico utilizando o método de leitura auto monitorada associada com registro de movimento ocular foi conduzido a fim de investigar se verbos regulares que pertencem a diferentes classes e tempos verbais são processados da por um mecanismo unitário ou dual. Participaram desse experimento cento e oito falantes nativos do português brasileiro. Os resultados sugerem que, no processamento das formas verbais flexionadas, propriedades como classe e tempo verbal, bem como elementos sintáticos que fazem parte da sentença na qual o verbo está inserido, desempenham um papel no processamento verbal.

Palavras-chave: Processamento da linguagem. Morfologia verbal. Português brasileiro. Rastreamento ocular.

The processing of inflectional verbal morphology has been the subject of an extensive debate in Psycholinguistics. Dual-mechanism theories (Pinker 1998; Ullman *et al.* 1997) support processing models in which regular verbal forms are processed via rule computation, while irregular verbal forms are retrieved in the memory. On the other hand, single-mechanism theories (Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006)

* Mestre em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

** Departamento de Línguas Estrangeiras e Literatura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

claim either regular and irregular inflected forms can be processed by means of a connectionist mechanism or by a process of morphological decomposition. Much of the evidence accumulated so far has been provided by studies of the English past tense (Pinker 1998; Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006; Ullman *et al.* 1997). Unlike English, the Portuguese language has a complex verbal morphology. In view of the complexity of Portuguese verbal morphological system, a psycholinguistic experiment using the self-paced reading method associated with eye movement recording was conducted aiming at investigating if regular verbs that belong to different verbal classes and tenses are processed in the same or different way. A total of one hundred and eight native speakers of Brazilian Portuguese participated in the experiment. The results suggest that, in the processing of inflected verbal forms, verbal properties like verbal class and tense as well as syntactic elements that are part of the sentence in which the verb is inserted play a role in the processing of verbs.

Keywords: Language processing. Verbal morphology. Brazilian Portuguese. Eye-tracking.

•

1. Introdução

O presente estudo tem como objetivo investigar o processamento de formas flexionadas de verbos regulares no português brasileiro como língua materna. Consta que o interesse pelos processos que permeiam a representação e o acesso lexical está presente no campo da psicolinguística desde os anos 50, quando se buscava compreender quais propriedades da palavra facultavam seu acesso no léxico mental (Baron 1973; Bower 1970; Kolers 1968; Rubenstein, Lewis & Rubenstein 1971). Posteriormente, o foco destes estudos deslocou-se para a investigação do processamento de palavras morfologicamente complexas (Murrell & Morton 1974; Taft 1979, 1984; Taft & Forster 1975, 1976) até que, por volta dos anos 1980, culminou no estudo dos mecanismos de processamento da morfologia flexional verbal, gerando um acalorado debate em torno do processamento do passado simples em inglês, conhecido como “o debate sobre o passado” (*The Past Tense Debate*) que se estende até os dias atuais (Pinker 1998; Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006; Ullman *et al.* 1997).

De acordo com Pinker (1998), o verbo passou a ser colocado em evidência na discussão sobre o processamento de palavras morfologicamente complexas, pois compõe uma classe que remete a um importante subsistema linguístico paradigmático que exhibe propriedades fundamentais da linguagem, e por isso é uma excelente classe lexical para se estudar o processamento morfológico. Desta forma, o debate sobre o passado deu origem a dois importantes conjuntos de teorias que sustentam a discussão a respeito de como as formas verbais flexionadas são processadas: teorias de mecanismo dual (Pinker 1998; Ullman *et al.* 1997); teorias de mecanismo unitário (Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006).

As teorias de mecanismo dual propõem modelos de processamento baseados em dois mecanismos distintos responsáveis pelo processamento de formas verbais flexionadas: um sistema de regras computacionais capaz de gerar palavras, sintagmas e

sentenças a partir de um número finito de elementos combinados através de regras gramaticais e que responde pelo processamento de formas verbais regulares, e um sistema responsável pela recuperação de formas verbais irregulares. Um modelo que se destaca dentro das teorias de mecanismo dual é o Modelo Declarativo-Procedural (Ullman *et al.* 1997), que descreve componentes da memória responsáveis pelo processamento de formas verbais regulares e irregulares e os associa a regiões corticais. Em seu estudo, Ullman *et al.* (1997) apresentam evidências de que a memória declarativa, responsável pelo armazenamento e representação de formas irregulares, em seus correlatos neurais é parte do sistema temporal-parietal/temporal-medial, e que a memória procedural responsável pelo processamento de regras gramaticais de formas regulares tem como correlato neural o sistema gânglio-basal com projeções para o córtex frontal.

Por outro lado, modelos pertencentes às teorias de mecanismo unitário sustentam o processamento de todas as formas verbais através de um único mecanismo. Neste conjunto de teorias destacam-se dois modelos, o Modelo Conexionista (Rumelhart & McClelland 1986) e o Modelo de Decomposição Total (Stockall & Marantz 2006). O Modelo Conexionista (Rumelhart & McClelland 1986) defende que o processamento das formas verbais no passado é parte de uma rede lexical distribuída que codifica informações fonológicas, semânticas e outras informações relacionadas à palavra e que, juntamente, determinam o processamento do passado com diferentes graus de envolvimento para diferentes verbos. Segundo este modelo, a produção de vocábulos é sustentada por um único mecanismo que invoca um padrão associativo de memória para armazenar e recuperar formas regulares e irregulares. Este mecanismo é dependente da fonologia (imagem acústica do item), ortografia (imagem visual do item) e semântica (significado do item) e é sensível à frequência do item para que seja acessado.

Assim, na perspectiva conexionista, verbos regulares e irregulares são representados em uma rede que associa sua forma no presente com sua forma no passado. Consequentemente, formas regulares do passado que apresentam sobreposição com suas formas no presente e um padrão de flexão mais frequente dependem mais dos padrões fonológicos e ortográficos da forma verbal flexionada para que sejam acessadas, ou seja, são mais dependentes da imagem acústica e visual do item em questão. Já os verbos irregulares, que são menos previsíveis e apresentam menos sobreposição de formas do passado em relação as formas do presente, dependem mais do significado de sua forma conjugada para seu acesso.

O Modelo de Decomposição Total (Stockall & Marantz 2006), por sua vez, propõe que palavras morfologicamente complexas, regulares ou irregulares, são todas decompostas em morfemas durante o seu processamento. De acordo com essa perspectiva, as palavras morfologicamente complexas são, na realidade, derivadas por uma regra computacional que governa a concatenação de radicais e afixos e que todas as palavras devem ser analisadas e acessadas através do processamento de seus constituintes mínimos.

Ainda que este debate seja amplo e venha se estendendo por décadas de estudos dedicados ao processamento da morfologia flexional verbal, até o presente momento não há evidências consistentes que possam explicar de que maneira nossa (neuro)cognição dá conta do processamento de palavras morfologicamente complexas. Além disso, de acordo

com Mota (2012, p. 223), as evidências sobre como ocorre o processamento morfológico da flexão verbal têm sido acumuladas sobretudo a partir do estudo do processamento do passado simples (*simple past tense*) em língua inglesa (Joanisse & Seidenberg 2005; Pinker 1998; Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006; Ullman *et al.* 1997). Em contraste com outras línguas, como as línguas pertencentes à família de línguas românicas, que possuem um sistema morfológico flexional altamente complexo e redundante, a língua inglesa, de acordo com Clahsen, Heyer e Reifegerste (2016, p. 161), possui um sistema morfológico flexional dotado de propriedades incomuns. Evidências a respeito do processamento da flexão verbal encontradas em língua inglesa não dão conta de explicar o papel de propriedades verbais importantes presentes nas línguas românicas em relação ao processamento morfológico, como as classes de conjugação verbal para citar um exemplo (Joanisse & Seidenberg, 2005; Pinker 1998; Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006; Ullman *et al.* 1997).

A partir da discussão em torno do debate do passado e o surgimento dos dois principais conjuntos de teorias que buscam entender e explicar o processamento de palavras morfológicamente complexas, inúmeros estudos foram realizados. Ao visitarmos esses estudos sobre o processamento da morfologia flexional verbal desde a década de 1980, é possível fazermos duas observações: a primeira e mais evidente é a inconsistência de resultados que levam a uma divergência em relação a como o processamento e o acesso às formas verbais flexionadas é analisado. Além disso, em quarenta anos de estudo, apesar de haver estudos de processamento morfológico da flexão verbal em outras línguas (Brovetto 2002; Linares 2011; Orsolini & Marslen-Wilson 1997; Veríssimo & Clahsen 2009), é ainda em torno do sistema morfológico verbal do inglês que gira a discussão sobre o processamento morfológico flexional verbal. Essa constatação é importante pois, de acordo com Brovetto (2002, p. 67), os diferentes modelos apresentados propõem que o mecanismo ou os mecanismos que explicam a produção do *past tense* em inglês buscam apontar para propriedades universais do processamento da linguagem.

Deste modo, evidências de outras línguas são necessárias. Ainda, de acordo com Orsolini e Marslen-Wilson (1997, p. 6), a menos que olhemos para outras línguas, não conseguiremos separar potenciais evidências para diferentes modelos de processamento da linguagem de possíveis idiossincrasias da formação do passado simples em inglês. Isso posto, é de extrema importância que, no âmbito dos estudos em processamento morfológico, línguas das mais variadas tipologias sejam investigadas, tendo em conta diferentes níveis de complexidade de morfologia verbal entre as diferentes tipologias linguísticas. Tendo isso em mente, este estudo busca contribuir com o aprofundamento da exploração dos mecanismos de processamento da morfologia flexional verbal do português brasileiro como língua materna, que assim como outras línguas que compõem a família de línguas românicas, dispõe de uma rica e complexa morfologia verbal, conforme veremos na seção a seguir.

2. Morfologia flexional do verbo em português

Uma importante característica do sistema verbal da língua portuguesa e que a difere do sistema verbal do inglês é a presença de classes de conjugação. A língua portuguesa, assim como o espanhol e o italiano, apresenta três classes verbais, a primeira classe, cuja vogal temática é *-a* (*am-a-r*), constitui a classe mais produtiva dentro do sistema verbal. Isso quer dizer que a produtividade dessa classe verbal é irrestrita, fazendo com que esses verbos sejam mais numerosos, possuam menor grau de alomorfa e sejam fonologicamente mais homogêneos (Brovetto 2002). Além disso, novos verbos incorporados a essas línguas (verbos emprestados de outras línguas, verbos onomatopaicos, neologismos, entre outros) são atribuídos à primeira classe de conjugação – Orsolini e Marslen-Wilson (1997, p. 6), Veríssimo e Clahsen (2014, p. 63). A segunda classe de conjugação, cuja vogal temática é *-e* (*com-e-r*), constitui a segunda classe mais produtiva na língua. A terceira classe, com vogal temática *-i* (*part-i-r*), é a classe menos produtiva e com mais ocorrências de alomorfa.

A língua portuguesa dispõe de uma morfologia flexional verbal altamente complexa e redundante. Por outro lado, na língua inglesa a morfologia flexional verbal se manifesta sobretudo no passado simples, o qual possui flexões verbais regulares e irregulares. De acordo com Pinker (1998), a maior parte dos verbos em inglês pertence à classe mais produtiva da língua, com flexões regulares e altamente previsíveis, e cerca de cento e oitenta verbos com propriedades idiossincráticas de flexão compõem uma classe fechada de verbos irregulares. Assim, de acordo com Veríssimo e Clahsen (2014), a generalização de propriedades de classes conjugacionais do português pode prover um melhor caso para testar teorias de processamento de formas verbais flexionadas que os familiares contrastes entre flexões regulares e irregulares.

Tendo em mente as particularidades morfológicas que permeiam a língua portuguesa, não podemos deixar de levantar hipóteses a respeito de possíveis diferenças no processamento dos verbos como classe lexical morfológicamente complexa em comparação a línguas com sistema morfológico de menor complexidade como o inglês.

Buscando entender este fenômeno alguns pesquisadores investigaram o processamento morfológico de verbos nas línguas românicas (Brovetto 2002; Linares 2011; Orsolini & Marslen-Wilson 1997; Veríssimo & Clahsen 2009), mas poucos levaram em consideração a peculiaridade da distribuição das classes de conjugação dessas línguas. De acordo com Albright (2002), os estudos sobre o processamento morfológico nas línguas românicas devem focalizar apenas classes de conjugação, em vez do estudo de regularidade/irregularidade de participios passados, uma vez que uma das classes (*-AR*) é claramente produtiva. Sendo assim, é necessário que as classes não sejam tomadas como equivalentes, mas que a classe mais previsível e produtiva seja tomada como a classe regular *default*. Assim como Albright (2002), Veríssimo e Clahsen (2014) afirmam que a formação dos radicais da primeira classe verbal (*-AR*) possui uma clara dissociação em relação à formação dos radicais da segunda e terceira classes, qualificando a primeira classe como classe *default*. De acordo com os autores, com relação à generalização de propriedades verbais da língua portuguesa, um modelo de mecanismo dual prediria diferenças entre primeira e segunda/terceira conjugações. Para os autores, na primeira

classe as formas devem ser mais amplamente generalizadas e menos afetadas por analogias com palavras existentes enquanto segunda e terceira conjugação devem revelar efeitos graduais de similaridade fonológica.

Outra importante característica do sistema verbal e que será considerada neste estudo é o tempo verbal. Até o presente momento esse aspecto verbal tem sido pouco explorado na psicolinguística. No entanto, alguns estudos sugerem diferença no processamento entre tempos verbais. De acordo com Brovetti (2005), tempos verbais mais previsíveis, como o pretérito imperfeito do indicativo, seriam processados mais facilmente que tempos verbais menos previsíveis, como o presente do indicativo. Kostić e Havelka (2002) também mostraram, com seu estudo sobre o processamento do tempo verbal na língua servia a partir de tarefas de decisão lexical, que a quantidade de informação contida na forma verbal e o tempo verbal são características morfológicas cognitivamente relevantes no processamento de formas verbais flexionadas. Além disso, Kielar, Milman, Bonakdarpour e Thompson (2011) trouxeram evidências semelhantes em um estudo de neuroimagem com adultos afásicos.

Na próxima seção apresentaremos um estudo psicolinguístico do processamento da morfologia flexional verbal no português brasileiro como língua materna utilizando o método de registro da movimentação ocular durante a leitura automonitorada de sentenças. Mais especificamente, são analisados o papel da classe de conjugação verbal e do tempo verbal no processamento de verbos regulares flexionados, com vistas a ganhar melhor compreensão de fatores que podem estar implicados na representação desses verbos. A escolha por privilegiar a classe verbal e o tempo verbal como os fatores a serem investigados no experimento aqui reportado se deu pelo fato de que essas características são propriedades primordiais no que diz respeito à morfologia flexional da língua portuguesa. Diferentemente da língua inglesa, que possui as flexões do passado simples pautadas na dicotomia regularidade/irregularidade, a língua portuguesa possui um vasto sistema morfológico baseado em três classes de conjugação, além de inúmeros tempos verbais nos quais é possível conferir uma grande variedade de morfemas flexionais.

Assim, acreditamos que a compreensão do papel da classe e do tempo verbal no processamento de formas flexionadas do português sejam essenciais, em um primeiro momento, para entender se estes aspectos fundamentais do sistema flexional verbal podem apresentar implicações para o processamento de formas flexionadas regulares e irregulares.

3. Método

3.1. Design experimental

A tarefa experimental que apresentaremos contou um delineamento fatorial 3x3 no qual as variáveis independentes eram classe verbal (*-AR*; *-ER*; *-IR*) e tempo verbal (Pretérito Imperfeito do Indicativo – PII; Futuro do Presente do Indicativo – FPI; Pretérito Imperfeito do Subjuntivo – PIS). O método utilizado para a coleta de dados foi o rastreamento ocular, De acordo com Rayner e Pollatsek (2006), o movimento ocular

representa uma das melhores formas de estudar os processos da compreensão da linguagem. O rastreamento ocular é um método *online* e relativamente natural para a investigação de questões psicolinguísticas, uma vez que o movimento dos olhos durante a leitura não é parte de uma tarefa artificialmente induzida, mas sim parte de um processo normal da leitura. Ainda segundo Rayner e Pollatsek (2006), entre as técnicas de investigação psicolinguística disponíveis, o rastreamento ocular é a mais eficiente em revelar os processos que facultam a compreensão momento a momento. Deste modo, o rastreamento ocular foi escolhido como método de investigação com o objetivo de analisar a fluência do processamento linguístico, durante a leitura do estímulo, pelos participantes, sem que fosse necessário interrompê-los. Ao aplicar a técnica de rastreamento ocular, é possível obter diversas medidas que dizem respeito aos aspectos implicados na leitura e no processamento da linguagem. Apresento aqui cinco das várias medidas que a técnica de rastreamento ocular pode oferecer ao pesquisador e que serão analisadas neste estudo como variáveis dependentes. Assim, as variáveis dependentes eram as medidas de custo de processamento providas pelo rastreamento ocular (duração da primeira fixação – *First Fixation*; duração da primeira passada – *First Pass*; duração total de fixações – *Fixation Time*).¹

3.2. Perguntas de pesquisa, hipóteses e previsões experimentais

O objetivo geral do presente estudo experimental é investigar, por meio do registro dos movimentos oculares, os processos implicados no processamento morfológico de verbos regulares flexionados no português brasileiro como língua materna (LM). Mais especificamente busca-se: i) investigar o papel da classe de conjugação no processamento morfológico verbal do português como LM; ii) investigar o papel do tempo verbal no processamento morfológico verbal do português como LM; e iii) discutir os resultados obtidos à luz das teorias de mecanismo dual (Pinker 1998; Ullman *et al.* 1997), teoria de mecanismo unitário conexionista (Rumelhart & McClelland 1986) e teoria de mecanismo unitário de decomposição total (Stockall & Marantz 2006). A fim de alcançar os objetivos do presente estudo, apresento as perguntas de pesquisa e hipóteses que norteiam o *design* e a execução do experimento psicolinguístico aqui reportado.

A primeira pergunta de pesquisa do presente estudo diz respeito ao processamento da flexão verbal nas três diferentes classes de conjugação em português brasileiro:

Pergunta de pesquisa 1: Qual o papel das classes de conjugação no processamento de verbos regulares flexionados do português brasileiro?

Hipótese 1: Existe uma diferença significativa de processamento entre as três classes verbais em função da produtividade de cada uma das classes.

De acordo com Albright (2002) e Veríssimo e Clahsen (2014) a classe *default* –AR possui uma clara dissociação em relação à formação dos radicais da segunda e terceira classes

¹ Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina sob o número 1.957.983.

(*-ER/ -IR*) exigindo, conseqüentemente, menor tempo de leitura e menor tempo de fixação nas medidas *First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time*.

Se a primeira classe de conjugação, cuja vogal temática é *-a*, é a única classe produtiva e a classe que deve ser considerada *default* nas línguas românicas, tal como postula, então ela desempenha um papel relevante no processamento da morfologia verbal no português. Deste modo, de acordo com a hipótese do mecanismo dual (Pinker 1998; Ullman *et al.* 1997), essa classe é a única processada via regra, enquanto as classes *-ER* e *-IR* não são processadas, mas acessadas na memória declarativa. Neste caso, espera-se que a primeira classe de conjugação apresente menor custo de processamento do que a segunda e terceira classes de conjugação, demandando menor tempo de leitura e menor tempo de fixação no verbo.

A segunda pergunta de pesquisa a ser respondida neste estudo diz respeito ao papel do tempo verbal, na tarefa experimental, operacionalizado com o Pretérito Imperfeito do Indicativo, o Futuro do Presente do Indicativo e o Pretérito Imperfeito do Subjuntivo:

Pergunta de pesquisa 2: Qual é o papel do tempo verbal no processamento morfológico verbal do português brasileiro?

Hipótese 2: Existe uma diferença significativa de processamento entre os tempos verbais em função de sua previsibilidade e frequência de uso.

Embora o papel do tempo verbal no processamento da morfologia verbal tenha sido, até o presente momento, pouco explorado, Brovotto (2002) postula que há uma diferença no processamento de formas verbais altamente previsíveis (como o Pretérito Imperfeito do Indicativo) e formas menos previsíveis (como o Presente do Indicativo).

Além disso, Kostić e Havelka (2002) encontraram evidências de que, na língua sérvia, o tempo verbal é uma propriedade morfológica cognitivamente relevante para o processamento de formas verbais flexionadas. Em conformidade com os achados de Kostić e Havelka (2002), Kielar *et al.* (2011), em um estudo neurolinguístico do processamento da morfologia verbal, identificaram diferentes mecanismos neurais para o processamento de formas verbais conjugadas no passado e no presente em inglês. Segundo Kostić e Havelka (2002) esse resultado sustenta a teoria de que há diferenças no que tange ao processamento de diferentes tempos verbais. Deste modo, parece razoável esperar que o tempo verbal exerça influência no processamento de verbos regulares flexionados. Assim, o tempo verbal deverá impor custo de processamento de verbos regulares flexionados, conforme determinado pelas medidas de *First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time*.

3.3. Participantes

O experimento contou com um único grupo de participantes, todos falantes do português brasileiro como língua materna. Foram coletados dados de cento e oito voluntários. Devido a alguns problemas enfrentados durante a coletas, tais como falha no registro dos dados, condições oculares que inviabilizaram a calibração do aparelho e tempo de leitura e fixação altamente discrepantes, catorze desses participantes (12,9%) foram

posteriormente descartados. Destarte, este estudo conta com a análise dos resultados de noventa e quatro participantes.

Dentre os noventa e quatro participantes que tiveram seus dados analisados, sessenta e quatro pertenciam ao sexo feminino e trinta ao sexo masculino, sendo a média de idade dos participantes de 28,8 anos. Quanto ao grau de instrução, dois participantes possuíam ensino médio completo, quarenta e oito participantes estavam cursando o ensino superior e quarenta e quatro relataram ter ensino superior completo. Embora tenha havido levantamento do grau de instrução dos participantes e de sua idade por meio de um questionário infobiográfico, não houve análise do processamento da flexão das formas verbais apresentadas em função do nível de escolaridade, área de formação ou idade dos participantes.

3.4. Instrumentos

Dois instrumentos foram utilizados para a realização da coleta de dados neste estudo: um questionário infobiográfico que solicitava aos participantes alguns dados pessoais importantes para mapeamento do perfil da população do estudo e uma tarefa de leitura de sentenças, descrita a seguir.

3.4.1. Tarefa de leitura de sentenças

O conjunto de estímulos que compunha a tarefa experimental compreendia oitenta e uma sentenças experimentais e quarenta e uma sentenças distratoras. Para a construção dos estímulos experimentais, vinte e sete verbos regulares foram selecionados a partir do corpus de 15.004 verbos da língua portuguesa presentes no *Dicionário Houaiss de conjugação de verbos* (Azeredo 2012), sendo 9 verbos pertencentes à classe *-AR*, 9 verbos pertencentes à classe *-ER* e 9 verbos pertencentes à classe *-IR*. Os critérios adotados na seleção desses vinte e sete verbos foram, além da regularidade e classe verbal, a frequência de base calculada com o auxílio do *Corpus do Português*², o tamanho de vizinhança ortográfica e o número de caracteres presente na sua forma flexionada na terceira pessoa do singular em três diferentes tempos verbais: Pretérito Imperfeito do Indicativo (PII), Pretérito Imperfeito do Subjuntivo (PIS) e Futuro do Presente do Indicativo (FPI). A Tabela 1 ilustra a distribuição dos verbos selecionados para a preparação dos estímulos e sua frequência de base.

² Corpus do português. Disponível em: <http://www.corpusdoportugues.org>. Último acesso em: 3 jun. 2018.

Tabela 1. Verbos selecionados e respectivas frequências de base.

| -AR | | -ER | | -IR | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Verbo | Freq. Base | Verbo | Freq. Base | Verbo | Freq. Base |
| colaborar | 36156 | favorecer | 33689 | Distinguir | 38398 |
| disputar | 42472 | conceber | 33730 | Corrigir | 43361 |
| selecionar | 54122 | devolver | 37636 | Confundir | 46686 |
| autorizar | 46580 | estender | 43304 | Introduzir | 47493 |
| atualizar | 47621 | esclarecer | 56585 | Resistir | 48816 |
| consultar | 60928 | conceder | 67965 | Desistir | 61963 |
| registrar | 74163 | agradecer | 67998 | Traduzir | 63180 |
| questionar | 81428 | esconder | 74704 | Substituir | 83702 |
| abandonar | 91453 | fornecer | 88079 | Conduzir | 89967 |
| Média | 58435 | Média | 55965,6 | Média | 58174 |

Cada um dos vinte e sete verbos que figuram na Tabela 1 é utilizado três vezes na lista de estímulos, uma vez em cada um dos tempos verbais testados, essa decisão foi tomada porque, para a comparação entre tempos verbais ser mais exata, considerou-se importante comparar um verbo com ele mesmo nos diferentes tempos verbais. Ao final da seleção havia oitenta e uma formas verbais flexionadas na terceira pessoa do singular.

Para verificar se havia diferença de frequência estatisticamente significativa entre as classes verbais um teste de Friedman foi aplicado, o teste mostrou que não havia diferença significativa na distribuição de frequência entre as classes *-AR*, *-ER* e *-IR*: [$X^2(2) = 2,889$; $p = .236$]. Além disso, o número de caracteres das formas flexionadas foi controlado porque deve-se garantir que o participante não saltará a região crítica durante a leitura. De acordo com Rayner (1998), embora boa parte das palavras sejam fixadas durante a leitura, um grande número delas ainda é saltado. A probabilidade de que uma palavra não seja fixada cresce significativamente se o seu tamanho for pequeno. À medida que o tamanho das palavras apresentadas aumenta, crescem também as chances de que elas sejam fixadas pelo leitor. Ainda segundo Rayner (1998), palavras com 8 caracteres ou mais quase sempre são fixadas. Deste modo, foram escolhidos verbos com oito a doze caracteres a fim de garantir que essa região fosse fixada durante a leitura dos estímulos experimentais.

Após a triagem dos verbos que seriam utilizados na tarefa, foi necessário estabelecer uma sentença matriz. Essa sentença matriz foi utilizada para todos os oitenta e um estímulos experimentais e o único segmento mutável da sentença matriz foi, na medida do possível, a sequência crítica sob estudo: o verbo. Essa decisão foi tomada pois, com o controle do que vem antes e depois da região crítica, asseguramos que qualquer diferença no comportamento ocular dos participantes (tempo de fixação) durante a leitura é em função das condições das formas verbais testadas (tempo verbal/classe verbal) e não consequência do processamento de outra região da sentença. A Tabela 2 mostra a estrutura dos estímulos experimentais.

Tabela 2. Estrutura dos estímulos experimentais.

| | Região Crítica | |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| O homem disse que o funcionário | colaborava | com o difícil trabalho na empresa |
| O homem disse que o funcionário | colaborará | com o difícil trabalho na empresa |
| O homem pediu que o funcionário | colaborasse | com o difícil trabalho na empresa |

Conforme a Tabela 2, podemos observar uma mudança do verbo na sentença matriz dos estímulos experimentais com verbos conjugados no Pretérito Imperfeito do Subjuntivo em relação aos outros dois tempos verbais. Essa mudança ocorreu pois os estímulos experimentais na condição PIS requeriam uma mudança no verbo da sentença matriz. Assim, durante a construção do experimento optou-se por um verbo de mesmo tamanho e de frequência semelhante para que não houvesse prejuízos aos resultados do experimento.

Todas as sentenças passaram por um teste de aceitabilidade para aferir a naturalidade dos estímulos. O teste de aceitabilidade consistia em um formulário on-line que foi enviado a quarenta e um falantes nativos do português brasileiro via e-mail. Os falantes nativos deveriam julgar o quão natural as frases apresentadas lhes pareciam de acordo com uma escala de 1 a 5, na qual 1 representava uma sentença “totalmente inadequada” na língua e 5 representava uma sentença “naturalmente bem construída” de acordo com os parâmetros da língua portuguesa. Todas as sentenças utilizadas no experimento obtiveram média superior a 3,5 no teste de aceitabilidade.

Após testar a naturalidade das oitenta e uma sentenças foi necessário redistribuí-las em 9 listas que seriam apresentadas a 9 grupos diferentes de participantes. Essa distribuição em listas foi necessária em função da repetição verbal e da estrutura da sentença. As nove listas foram criadas utilizando o quadrado latino para agrupamento das sentenças. Cada lista deveria conter uma sentença de cada uma das 9 condições do estudo ({P1I, -AR}; {P1I, -ER}; {P1I, -IR}; {FPI, -AR}; {FPI, -ER}; {FPI, -IR}; {PIS, -AR}; {PIS, -ER}; {PIS, -IR}) de forma que nenhum verbo se repetisse numa mesma lista.

Foram adicionadas quarenta e uma sentenças distratoras às listas de estímulos experimentais, totalizando cinquenta sentenças em cada lista. As quarenta e uma sentenças distratoras foram retiradas dos estudos de Bandeira (2015), Santos (2017), Felício (2018) e DeJesus (2018), elas possuíam diferentes estruturas e já haviam passado por testes de aceitabilidade semelhantes em seus respectivos estudos. Dentre as quarenta e uma sentenças distratoras, treze apresentavam uma questão de compreensão Sim/Não para assegurar que a atenção do participante estava voltada para a tarefa, porém, as sentenças experimentais não apresentavam questão de compreensão. A distribuição das sentenças experimentais nas nove listas devia seguir a ordem estabelecida pelo quadrado latino. Por sua vez, as sentenças distratoras foram distribuídas randomicamente nas listas com o auxílio de um randomizador *online*³ de itens. Entre duas sentenças experimentais sempre havia no mínimo três e no máximo seis sentenças distratoras, com o intuito de mascará-las.

³ Random.org. Disponível em: random.org. Último acesso em: 3 jun. 2018.

As cinquenta frases que compunham a tarefa foram apresentadas por inteiro, uma a uma, numa tela de computador⁴, enquanto os movimentos dos olhos dos participantes foram registrados por um rastreador ocular remoto (*headfree*) modelo SMI RED 250⁵ durante a leitura auto monitorada. A visão foi binocular, mas o registro foi monocular, ou seja, apenas a movimentação ocular do olho direito de cada participante foi registrada.

A técnica de rastreamento ocular foi escolhida pois, de acordo com Rayner e Pollatsek (2006), o movimento ocular representa uma das melhores formas de estudar os processos da compreensão da linguagem visto que, entre as técnicas de investigação psicolinguística disponíveis, é a mais eficiente em revelar os processos que facultam a compreensão momento a momento. Assim, a utilização desta técnica permite analisar a fluência do processamento linguístico, durante a leitura do estímulo, pelos participantes, sem que seja necessário interrompê-los.

Ao aplicar a técnica de rastreamento ocular, é possível obter diversas medidas que dizem respeito aos aspectos implicados na leitura e no processamento da linguagem. Apresentamos aqui três das várias medidas que a técnica de rastreamento ocular pode oferecer ao pesquisador e que são analisadas neste estudo como variáveis dependentes:

- a) *First Fixation Duration* ('duração da primeira fixação'): Essa medida, de acordo com Rayner (1998), é a duração da primeira fixação na região de interesse. Essa é uma medida de processamento inicial comumente relacionada ao acesso lexical.
- b) *First Pass Duration* ('duração da primeira passada'): Segundo Rayner (1998), a duração da primeira passada diz respeito à soma da duração de todas as fixações em determinada região de interesse antes de os olhos deixarem essa região. Assim como a Primeira Fixação, esta é uma medida de processamento inicial que indica acesso lexical.
- c) *Total Fixation Duration* ('duração do total de fixações'): A duração do total de fixações é a soma da duração de todas as fixações realizadas em determinada região de interesse. Essa medida reflete processos posteriores, geralmente relacionados ao processamento sintático e reflete processamento de fenômenos que necessitam reanálise de informação.

Deste modo, observando o comportamento visual relacionado à movimentação ocular durante a leitura, compreendemos que os diferentes níveis do conteúdo linguístico e o conhecimento prévio modificam os padrões de movimento ocular dos indivíduos. Na próxima seção reportaremos os passos tomados na etapa de análise estatística, bem como seus resultados e discussão dos dados obtidos na aplicação desta tarefa experimental.

4. Análise dos dados e resultados

Os registros de *First Fixation*; *First Pass* e *Fixation Time* dos noventa e quatro participantes do estudo foram inspecionados um a um com o uso do software SMI BeGaze⁶, com o intuito de exportar os dados numéricos das regiões críticas, realizar o pré-

⁴ Computador Dell XPS 8500, Windows 7 - 64 bits, Intel Core i5, memória 8GB. Monitor Dell LCD P2210, 22 polegadas.

⁵ Rastreador Ocular Remoto Modelo RED250 (taxa de amostragem: 250Hz). Fabricante SensoMotoricInstruments (SMI).

⁶ Software de análise de dados de registro do movimento ocular: BEGAZE™. Fabricante: SensoMotoric Instruments (SMI).

processamento dos dados e descartar registros irrelevantes. A fim de normalizar o tamanho da região crítica, os valores das três medidas foram divididos pelo número de caracteres de cada verbo.

Após isso, foi realizada a limpeza dos valores que se encontravam nas extremidades. Em seguida, os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk para verificar sua distribuição e posteriormente ao teste estatístico de Friedman e Wilcoxon, com *alpha* estabelecido em 0,05. O software utilizado para a aplicação dos testes estatístico e de normalidade foi o SPSS versão 21.⁷

4.1. Resultados

De acordo com o design experimental deste estudo e com os resultados do teste de normalidade Shapiro-Wilk apontando que os dados não seguem os parâmetros de normalidade e homogeneidade o teste de Friedman foi utilizado. Este teste permite contrastar resultados de diferentes níveis de uma variável provenientes de apenas um grupo de participantes, neste caso, os resultados de tempo de leitura (*First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time*) nos três níveis da variável Classe Verbal (*-AR*; *-ER*; *-IR*) e da variável Tempo Verbal (FPI; PII; PIS). Além deste teste, o teste não-paramétrico de Wilcoxon foi necessário para que se pudesse comparar pares de amostras relacionadas.

A Tabela 3 apresenta os resultados do teste de Friedman para as medidas *First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time* na variável classe verbal.

Tabela 3. Resultados estatísticos na variável classe verbal.

| | <i>n</i> | Média | <i>DP</i> | X^2 | DF | Sig. |
|-----------------------|----------|-------|-----------|---------|----|------|
| <i>First Fixation</i> | 253 | 28,63 | 11,07 | 390,484 | 2 | ,00* |
| <i>First Pass</i> | 249 | 40,11 | 15,74 | 358,320 | 2 | ,00* |
| <i>Fixation Time</i> | 247 | 67,28 | 33,72 | 255,611 | 2 | ,00* |

Nota. * = diferença estatisticamente significativa; *n* = número de observações; *DP* = Desvio Padrão.

O teste de Friedmanna variável Classe Verbal mostrou que a distribuição das classes *-AR*, *-ER* e *-IR* possui diferenças estatisticamente significantes em todas as três medidas analisadas (*First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time*), indo ao encontro da Hipótese 1. A fim de verificar entre quais classes verbais encontram-se diferenças estatisticamente significantes o teste de Wilcoxon foi utilizado. Esse teste comparou os pares *-AR/-ER*; *-AR/-IR* e *-ER/-IR* nas medidas *First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time* conforme se observa na Tabela 4.

⁷ Statistical Package for Social Sciences: IBM SPSS Statistics 21 Command Syntax Reference.

Tabela 4. Teste de Wilcoxon para classe verbal.

| Medida | Amostras comparadas | Estatística | Resultado |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|
| <i>First Fixation</i> | <i>AR – ER</i> | ($z = -13,088$; $p < ,001$)* | <i>AR < ER</i> |
| | <i>AR – IR</i> | ($z = -13,457$; $p < ,001$)* | <i>AR < IR</i> |
| | <i>ER – IR</i> | ($z = -10,764$; $p < ,001$)* | <i>ER < IR</i> |
| <i>First Pass</i> | <i>AR – ER</i> | ($z = -5,017$; $p < ,001$)* | <i>AR < ER</i> |
| | <i>AR – IR</i> | ($z = -13,638$; $p < ,001$)* | <i>AR < IR</i> |
| | <i>ER – IR</i> | ($z = -12,775$; $p < ,001$)* | <i>ER < IR</i> |
| <i>Fixation Time</i> | <i>AR – ER</i> | ($z = -13,060$; $p < ,001$)* | <i>AR < ER</i> |
| | <i>AR – IR</i> | ($z = -9,083$; $p < ,001$)* | <i>AR < IR</i> |
| | <i>ER – IR</i> | ($z = -7,255$; $p < ,001$)* | <i>ER > IR</i> |

Nota. * = diferença estatisticamente significativa.

Como apresentado na Tabela 4, o teste de Wilcoxon nos confirma que as diferenças na medida *First Fixation* entre os pares (*-AR/-ER*; *-AR/-IR*; *-ER/-IR*) são significantes. Assim, a classe *-AR* (29ms) possui média de tempo de leitura significativamente menor que a média de tempo de leitura das classes *-ER* (30ms) e *-IR* (32ms) e a classe *-ER* (30ms) possui tempo de leitura significativamente menor que a classe *-IR* (32ms). Esses resultados sugerem que os verbos pertencentes à classe *-AR* são significativamente processados mais rapidamente que os verbos pertencentes à classe verbal *-ER* e *-IR* e ainda que a classe verbal *-ER* pode ser processada mais rapidamente que a classe verbal *-IR*. Os resultados confirmam ainda que a diferença na medida *First Pass* entre a classe *-AR* (40ms) e as classes *-ER* (42ms) e *-IR* (48ms) é significativa, bem como a diferença entre a classe *-ER* (42ms) e *-IR* (48ms). Também na medida *Fixation Time* os resultados do teste de Wilcoxon indicam que as diferenças entre os tempos de leitura das três classes verbais são significantes, deste modo, a classe verbal *-AR* (67ms) possui tempo de leitura significativamente menor que as classes *-ER* (83ms) e *-IR* (78ms), e a classe verbal *-IR* (78ms), por sua vez, possui tempo de leitura significativamente menor que a classe verbal *-ER* (83ms).

A Tabela 5 apresenta os resultados do teste de Friedman para as medidas *First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time* na variável tempo verbal.

Tabela 5. Resultados estatísticos na variável tempo verbal.

| | <i>n</i> | Média | <i>DP</i> | X^2 | <i>DF</i> | <i>Sig.</i> |
|-----------------------|----------|-------|-----------|---------|-----------|-------------|
| <i>First Fixation</i> | 252 | 29,72 | 12,60 | 447,410 | 2 | ,00* |
| <i>First Pass</i> | 249 | 38,90 | 14,92 | 340,730 | 2 | ,00* |
| <i>Fixation Time</i> | 250 | 79,39 | 39,68 | 338,091 | 2 | ,00* |

Nota. * = diferença estatisticamente significativa; *n* = número de observações; *DP* = Desvio Padrão.

De acordo com a Tabela 5, o teste de Friedmann variável tempo verbal mostrou que a distribuição dos tempos verbais PII, FPI e PIS possui diferenças estatisticamente significantes em todas as três medidas analisadas (*First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time*), indo ao encontro da Hipótese 2. A fim de verificar entre quais tempos verbais encontram-se diferenças estatisticamente significantes o teste de Wilcoxon foi utilizado. Esse teste comparou os pares FPI/PII, FPI/PIS e PII/PIS na medida *First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time* conforme se observa na Tabela 6.

Tabela 6. Teste de Wilcoxon para tempo verbal.

| Medida | Amostras comparadas | Estatística | Resultado |
|-----------------------|---------------------|------------------------------|-----------|
| <i>First Fixation</i> | FPI – PII | ($z = -13,294; p < ,001$)* | FPI < PII |
| | FPI – PIS | ($z = -11,842; p < ,001$)* | FPI > PIS |
| | PII – PIS | ($z = -13,849; p < ,001$)* | PII > PIS |
| <i>First Pass</i> | FPI – PII | ($z = -9,106; p < ,001$)* | FPI > PII |
| | FPI – PIS | ($z = -10,317; p < ,001$)* | FPI > PIS |
| | PII – PIS | ($z = -12,254; p < ,001$)* | PII > PIS |
| <i>Fixation Time</i> | FPI – PII | ($z = -7,753; p < ,001$)* | FPI < PII |
| | FPI – PIS | ($z = -11,109; p < ,001$)* | FPI > PIS |
| | PII – PIS | ($z = -11,897; p < ,001$)* | PII > PIS |

Nota. * = diferença estatisticamente significativa.

Consoante o apresentado na Tabela 6, o teste de Wilcoxon nos confirma que as diferenças na medida *First Fixation* entre os pares (FPI/PII, FPI/PIS e PII/PIS) são significantes. Esses resultados nos mostram que na medida *First Fixation* o Pretérito Imperfeito do Subjuntivo (29ms) apresenta tempo de leitura significativamente menor que os outros dois tempos verbais (FPI: 30ms; PII: 33ms). Da mesma forma, o Futuro do Presente do Indicativo (30ms) apresenta um tempo de leitura significativamente menor que o do Pretérito Imperfeito do Indicativo (33ms). Os resultados do teste de Wilcoxon apontam para resultados que sugerem que as formas verbais do Pretérito Imperfeito do Subjuntivo são acessados mais rapidamente que outros verbos. Na medida *First Pass*, o teste de Wilcoxon aponta uma pequena mudança em relação à medida anterior (*First Fixation*): o Futuro do Presente do Indicativo (46ms), que na medida *First Fixation* apresentava menor tempo de leitura que o Pretérito Imperfeito do Indicativo (45ms), passa a ser lido mais lentamente que os outros dois tempos verbais enquanto o Pretérito Imperfeito do Subjuntivo (39ms) continua a ser o tempo verbal que apresenta menor tempo de leitura. Já na medida *Fixation Time* o Futuro do Presente do Indicativo (79ms) possui tempo de leitura significativamente menor que Pretérito Imperfeito do Indicativo (87ms), porém, significativamente maior que o Pretérito Imperfeito do Subjuntivo (66ms). O Pretérito Imperfeito do Subjuntivo (66ms), por sua vez, possui tempo de leitura significativamente menor que o Pretérito Imperfeito do Indicativo (87ms).

5. Discussão

Os resultados do presente estudo relacionados ao processamento das classes verbais mostram que, além do fator regularidade/irregularidade (Joanisse & Seidenberg 2005; Pinker 1998; Rumelhart & McClelland 1986; Stockall & Marantz 2006; Ullman *et al.* 1997), a classe a que o verbo pertence parece influenciar no processamento da morfologia flexional verbal, uma vez que a classe verbal *default* –AR apresenta vantagem no custo de processamento em relação às outras duas classe, –ER e –IR. Esses resultados estão de acordo com a previsão experimental de que a primeira classe verbal, aqui tomada como classe verbal *default* e mais produtiva, apresenta menor custo de processamento em relação às outras duas classes. Resultados que vão ao encontro dos achados de Brovotto (2002) e Linares (2011), no espanhol, e de Veríssimo e Clahsen (2009) no português. Este

resultado parece apontar para uma dissociação (em termos de classe verbal) de processamento entre os verbos considerados *default* e os verbos das duas outras classes, tal qual postulam as teorias de mecanismo dual (Pinker 1998; Ullman *et al.* 1997).

De acordo com Ullman *et al.* (1997) e Pinker (1998), ao processar um verbo flexionado, o falante inicialmente tenta aplicar a regra de decomposição dos afixos dos verbos regulares. No entanto, ao tentar processar um verbo irregular o falante automaticamente bloqueia essa regra, passando a buscar o verbo em sua memória declarativa. Assim sendo, de acordo com Brovotto (2002), Veríssimo e Clahsen (2009) e Linares (2011), poderíamos interpretar o fato do menor custo de processamento na primeira classe verbal como o sucesso da aplicação da regra de decomposição das formas verbais conjugadas, enquanto o maior custo de processamento das formas verbais nas duas outras classes poderia ser devido à sequência da tentativa de aplicação desta regra, bloqueio da regra e, posteriormente, à realização de uma busca lexical na memória declarativa. No entanto, as teorias de mecanismo dual não conseguem explicar a razão de haver diferença significativa entre o tempo de processamento dos verbos pertencentes às duas últimas classes *-ER* e *-IR*. Se os verbos pertencentes à classe *-AR* seriam os verbos *default* processados via regra, e os verbos das demais classes são acessados na memória declarativa, não haveria motivos para diferença entre estes últimos.

No entanto, observa-se também que não apenas a classe *-AR* é mais rapidamente processada que as classes *-ER* e *-IR* (mesmo quando a frequência dos itens é controlada), mas também a classe *-ER* obtém vantagem sobre a classe *-IR* nas medidas de movimentação ocular precoces, que dizem respeito ao acesso lexical. Assim, o fato da classe *-AR* ser a classe mais frequente na língua portuguesa, seguida da classe *-ER* e, por fim, da classe *-IR* parece ter implicações no custo e na forma de processamento da flexão verbal, mostrando que não apenas a frequência individual da forma ou da base de um verbo seriam determinantes na velocidade e acurácia de seu processamento, mas sim a frequência da classe a que ele pertence como um todo, considerando-se, talvez, os padrões fonológicos subjacentes a cada uma das classes verbais.

Deste modo, o resultado mais importante deste estudo em relação ao processamento das classes verbais é de que, em português, a primeira classe verbal apresenta, de fato, uma facilitação em relação às outras classes no que tange ao processamento de suas formas flexionadas. Esse achado nos mostra uma lacuna não preenchida pelas teorias atuais que se atém, de forma geral, a realizar uma divisão dos verbos em apenas duas classes, regulares e irregulares, conforme as particularidades observadas no sistema morfológico flexional verbal da língua inglesa e a tentar estendê-la às outras línguas morfológicamente mais complexas. Em vista disso, mostra-se importante a realização de estudos adicionais que levem em conta aspectos como o contraste entre verbos regulares e irregulares no português.

Ademais, podemos observar ainda que, com relação ao tempo verbal, o Pretérito Imperfeito do Subjuntivo obteve vantagem sobre as outras condições. No entanto, acreditamos que houve, possivelmente, um efeito de facilitação do processamento deste tempo verbal por parte da estrutura da sentença que precedia o verbo. A fim de controlar possíveis efeitos de frequência das palavras anteriores e posteriores à região crítica, todas as sentenças experimentais possuíam, na medida do possível, a mesma estrutura

gramatical. Entretanto, os estímulos que compunham a condição PIS possuíam uma diferença em relação aos estímulos das outras condições de tempo verbal.

Por se tratar de um modo verbal diferente dos outros dois, essa condição exigia uma estrutura gramatical diferenciada. Nos oitenta e um estímulos experimentais construídos, a região crítica sempre fazia parte de uma sentença completiva encaixada, conforme o exemplo a seguir:

- (1) a. O homem disse [que o funcionário colaborava com o difícil trabalho na empresa].
b. O homem disse [que o funcionário colaborará com o difícil trabalho na empresa].

A questão é que, para conjugar o verbo no pretérito imperfeito do subjuntivo dentro dessa estrutura, é necessário realizar também alterações na sentença matriz. Deste modo, o mesmo item na condição PIS apresentava-se conforme segue:

- c. O homem pediu [que o funcionário colaborasse com o difícil trabalho na empresa].

Os estímulos experimentais na condição PIS, requeriam uma mudança no verbo da sentença matriz. Assim, durante a construção do experimento optou-se por um verbo de mesmo tamanho e de frequência semelhante para que não houvesse prejuízos aos resultados do experimento. No entanto, ainda que o tamanho e frequência desses itens tenham sido controlados, a própria estrutura da sentença, de certa forma, pode ter facilitado o processamento do verbo na condição PIS ao causar um efeito de predição no processo de leitura dos participantes. Ao depararem-se com a estrutura pedir + que na sentença matriz, os participantes provavelmente antecipavam a estrutura verbal que deveria seguir na sentença encaixada, o que pode ter facilitado o processamento das formas verbais do Pretérito Imperfeito do Subjuntivo.

Por outro lado, podemos observar que, em relação aos dois outros tempos verbais, FPI e PII, há diferença significativa entre os resultados nas três medidas analisadas (*First Fixation*, *First Pass* e *Fixation Time*). Embora o PII tenha apresentado menor tempo de fixação na medida *First Fixation*, é válido afirmar que, de forma geral, o FPI parece apresentar menor custo de processamento, uma vez que ele mostrou vantagem no tempo de leitura em duas medidas de tempo (*First Fixation* e *Fixation Time*). Acreditamos que o FPI tenha apresentado menor tempo de leitura que o PII apesar de ser uma forma pouco utilizada no português brasileiro e que apresenta uma forma concorrente (futuro perifrástico), pois no PII, de acordo com Monteiro (2002, p. 114), a desinência modo-temporal é *-va* reduzida em *-a* para os verbos da segunda e terceira conjugações. Além disso, a vogal temática da segunda conjugação sofre alomorfia [e] ~ [i], igualando-se à da terceira e permitindo um fenômeno de neutralização. Assim, devido às marcações por índice temático nas conjugações, o PII apresenta apenas duas conjugações, a de tema [a] e a de tema [i], particularidades que podem ter influenciado o custo de processamento dessas formas neste estudo.

Portanto, podemos afirmar que os resultados relacionados ao processamento do tempo verbal estão parcialmente de acordo com a previsão experimental, já que o processamento dos verbos na condição PIS provavelmente sofreu um efeito de facilitação

no causado pela estrutura dos estímulos. Com base nos resultados relativos a essa previsão, podemos afirmar também que a estrutura sintática da sentença na qual o verbo figura pode afetar o processamento de forma geral, podendo causar efeitos de facilitação por predição. Apesar disso, observando a diferença significativa no tempo de leitura entre os tempos verbais FPI e PII, podemos assumir que os resultados apontam para o tempo verbal como uma propriedade morfológica do sistema flexional verbal do português brasileiro que apresenta um papel no processamento das formas regulares flexionadas como os achados de Kostić e Havelka (2002) e Kielar *et al.* (2011).

6. Conclusão

A busca pela melhor compreensão dos mecanismos que subjazem o processamento da morfologia flexional verbal fascina estudiosos da linguagem há décadas. Este é um campo amplo e muito relevante para os estudos linguísticos, e sua exploração vêm se desenvolvendo em termos teóricos e metodológicos, e se destacando no domínio da psicolinguística. Embora dois grandes conjuntos de teorias (teorias de mecanismo dual e teorias de mecanismo unitário) tenham surgido a partir destes estudos e ganhado notoriedade nas duas últimas décadas, as evidências empíricas encontradas até o presente momento não são capazes de preencher certas lacunas teóricas quando se trata de línguas que possuem um vasto e complexo sistema morfológico flexional verbal, como aquelas pertencentes à família de línguas românicas. Isso se deve ao protagonismo da língua inglesa, e de línguas germânicas de forma geral, nos estudos sobre o processamento da morfologia flexional do verbo, conforme apontado por outros autores (Brovetto 2002; Mota 2012; Orsolini & Marslen-Wilson 1997). Apesar dos desdobramentos nos estudos da área e de sua extensão às mais diversas línguas, é ainda na língua inglesa, uma língua com um sistema verbal mais simples, comparativamente ao sistema verbal de línguas românicas, e na dicotomia regularidade/irregularidade, que se baseiam as principais teorias de como funcionam os mecanismos implícitos ao processamento dessas formas. Em vista disso, faz-se necessária a realização de estudos que extrapolem a literatura existente, levando em consideração as propriedades morfológicas de outras línguas, para que se possa aportar novos indícios de como o ser humano pode armazenar e recuperar com tanta facilidade um número tão grande de vocábulos e suas formas flexionadas.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo ampliar a literatura existente no domínio do processamento da morfologia verbal e investigar o processamento de formas verbais flexionadas no português brasileiro, uma língua dotada de um rico sistema morfológico flexional. Com este propósito, um experimento psicolinguístico utilizando o método da leitura automonitorada associada ao registro do movimento dos olhos foi conduzido com o intuito de verificar dois fenômenos: i) o papel das classes de conjugação verbal da língua portuguesa no processamento das formas verbais regulares flexionadas; e ii) o papel do tempo verbal no processamento das formas verbais regulares flexionadas. Como afirmado na introdução deste trabalho, acreditamos que a compreensão do papel da classe e do tempo verbais no processamento de formas flexionadas do português brasileiro sejam essenciais, em um primeiro momento, para entender se estes aspectos

fundamentais do sistema flexional verbal apresentam, nessa língua, implicações para o processamento de formas verbais flexionadas regulares.

É importante salientar ainda que não foi o objetivo deste trabalho chegar a uma resposta em relação a um modelo de processamento de formas verbais flexionadas, mas sim investigar uma língua pouco explorada no âmbito dos estudos do processamento morfológico flexional do verbo, e contribuir para uma melhor compreensão no que se refere aos aspectos que podem influenciar o processamento da morfologia flexional do verbo e do tempo verbal em português brasileiro. Logo, os resultados aqui alcançados sugerem alguns caminhos para que, posteriormente, com o auxílio de mais estudos, possamos compreender os fenômenos por trás do processamento das formas verbais flexionadas no português brasileiro e buscar analisar outras propriedades morfológicas da flexão verbal além da regularidade/irregularidade, visando preencher lacunas deixadas pelas teorias atuais.

Financiamento: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- Albright, A. (2002). Islands of reliability for regular morphology: Evidence from Italian. *Language*, 78, 684–709. <https://doi.org/10.1353/lan.2003.0002>
- Bandeira, L. A. (2015). *The role of typology and proficiency in L2 processing of Brazilian Portuguese and English verbal morphology: An eye-movement study* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil).
- Baron, J. (1973). Phonemic stage not necessary for reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 25 (2), 241–246. <https://doi.org/10.1080/14640747308400343>
- Bower, G. (1970). Imagery as a relational organizer in associative learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9 (5), 529–533. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(70\)80096-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(70)80096-2)
- Brovetto, C. (2002). *The representation and processing of verbal morphology in the first and second language* (Tese de doutoramento, Georgetown University, USA). Disponível em https://www.researchgate.net/publication/34272150_The_representation_and_processing_of_verbal_morphology_in_first_and_second_language
- Clahsen, H., Heyer, V. & Reifegerste, J. (2016). Editorial. *The Mental Lexicon*, 11 (2), 161–163. <https://doi.org/10.1075/ml.11.2.001edi>
- De Jesus, D. B. (2018). *Efeitos de priming sintático no processamento de sentenças em português brasileiro: um estudo eletrofisiológico* (Tese de doutoramento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil).
- Felício, A. R. (2018). *Cross-linguistic syntactic priming effects in sentence comprehension: A study with Brazilian Portuguese-bilinguals* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil). Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/189175>
- Kielar, A., Milman, L., Bonakdarpour, B. & Thompson, C.K. (2011). Neural correlates of covert and overt production of tense and agreement morphology: Evidence from fMRI. *Neurolinguistics*, 24 (2), 183–201. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2010.02.008>
- Kolers, P. A. (1968). The recognition of geometrically transformed text. *Perception & Psychophysics*, 3, 57–64. <https://doi.org/10.3758/BF03212713>

- Kostić, A. & Havelka, J. (2002). Processing of verb tense. *Psihologija*, 35, 299–316. <https://doi.org/10.2298/PSI0203299K>
- Linares, R. (2011). Conjugations and complex stems in Spanish verbs: generalization properties and priming effects. In M. Maiden, J. C. Smith, M. Goldbach & M.-O. Hinzelin (Eds.), *Morphological autonomy: Perspectives from Romance inflectional morphology* (pp. 158–181). Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Murrell, G. & Morton, J. (1974). Word recognition and morphemic structure. *Journal of Experimental Psychology*, 102 (6), 963–968. <https://doi.org/10.1037/h0036551>
- Mota, M. B. (2012) As assinaturas neurais da aquisição e processamento da morfologia flexional em L2. In H. Moura, M. B. Mota & A. P. Santana (Eds.), *Cognição, Léxico e Gramática* (pp. 219–233). Florianópolis: Insular.
- Orsolini, M. & Marslen-Wilson, W. (1997). Universals in morphological representation: Evidence from Italian. *Language and Cognitive Processes*, 12, 1–47. <https://doi.org/10.1080/016909697386899>
- Pinker, S. (1998). Words and rules. *Lingua*, 106, 219–242.
- Rayner, K. & Pollatsek, A. (2006). Eye-movement control in reading. In M. Traxler & M. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 613–657). Amsterdão, Países Baixos: Elsevier.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124 (3), 372–422. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.124.3.372>
- Rubenstein, H., Lewis, S. & Rubenstein, M. (1971). Evidence for phonemic recoding in visual word recognition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10 (6), 645–657. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(71\)80071-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(71)80071-3)
- Rumelhart, D. & McClelland, J. (1986). On learning the past tense of English verbs. In D. Rumelhart, J. McClelland & PDF Research Group (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition* (Vol. 2, pp. 216–271). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Santos, M. P. (2017). *Os efeitos de priming sintático intra e translinguístico no processamento de francês como L2* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil).
- Stockall, L. & Marantz, A. (2006). A single route, full decomposition model of morphological complexity: MEG evidence. *The Mental Lexicon*, 1, 85–123. <https://doi.org/10.1075/ml.1.1.07sto>
- Taft, M. (1979). Recognition of affixed words and the word frequency effect. *Memory & Cognition*, 7 (4), 263–272. <https://doi.org/10.3758/BF03197599>
- Taft, M. (1984). Evidence for an abstract lexical representation of word structure. *Memory & Cognition*, 12 (3), 264–269. <https://doi.org/10.3758/BF03197674>
- Taft, M. & Forster, K. (1975). Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14 (6), 638–647. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(75\)80051-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(75)80051-X)
- Taft, M. & Forster, K. (1976). Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15 (6), 607–620. [https://doi.org/10.1016/0022-5371\(76\)90054-2](https://doi.org/10.1016/0022-5371(76)90054-2)
- Ullman, M. T., Corkin, S., Coppola, M., Hickok, G., Growdon, J. H., Koroshetz, W. J. & Pinker, S. (1997). A neural dissociation within language: Evidence that the mental dictionary is part of declarative memory, and the grammatical rules are processed by the procedural system. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9 (2), 266–276. <https://doi.org/10.1162/jocn.1997.9.2.266>
- Veríssimo, J. & Clahsen, H. (2009). Morphological priming by itself: A study of Portuguese conjugations. *Cognition*, 112, 187–194. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2009.04.003>
- Veríssimo, J. & Clahsen, H. (2014). Variables and similarity in linguistic generalization: evidence from inflectional classes in Portuguese. *Journal of Memory and Language*, 76, 61–79. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2014.06.001>

[recebido em 1 de junho de 2019 e aceite para publicação em 19 de outubro de 2019]