



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE LETRAS E ARTES
FACULDADE DE LETRAS

ACESSO LEXICAL:
AVALIANDO AS ESPECIFICIDADES DAS ROTAS SEMÂNTICA E MORFOLÓGICA

Julia Cataldo Lopes

Rio de Janeiro

2020

JULIA CATALDO LOPES

ACESSO LEXICAL:

AVALIANDO AS ESPECIFICIDADES DAS ROTAS SEMÂNTICA E MORFOLÓGICA

Monografia submetida à Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Letras - Português / Francês.

Orientadora: Profa. Dra. Aniela Improta França

Rio de Janeiro

2020

CIP - Catalogação na Publicação

L864a Lopes, Julia Cataldo
 Acesso lexical: avaliando as especificidades das
rotas semântica e morfológica / Julia Cataldo Lopes.
- Rio de Janeiro, 2020.
 61 f.

 Orientadora: Aniela Improta França.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade
de Letras, Licenciado em Letras: Português -
Francês, 2020.

 1. Acesso lexical. 2. Opacidade semântica. 3.
Morfologia Distribuída. 4. Teste psicolinguístico de
priming. I. França, Aniela Improta, orient. II.
Título.

Dedico esta monografia à comunidade científica brasileira, por seu trabalho sério e de alta qualidade, em face a tantas dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Roberta e Alex, pela vida, pelos valores, pela priorização da educação, pelo suporte emocional e financeiro e, acima de tudo, pelo amor. Não consigo imaginar pais melhores que vocês.

Aos meus irmãos (Victor e Eduardo), primos (Ana Clara, Vinicius, Letícia, Daniel e Nina), tios (Alessandra, Marcella, Laranja, Dido e Vivi) e avós (Sheila, Ivonete e, *in memoriam*, Roberto e Francisco), pelo carinho e presença constantes.

À minha orientadora, Aniela, pelas chances e oportunidades, pelo crescimento que seus ensinamentos me proporcionam, pelo pioneirismo que me permite hoje estudar a neurociência da linguagem, por todos os conselhos de academia e de vida e, principalmente, pelo fascínio com que olha e estuda a linguagem. Você é uma grande inspiração.

Ao Walter. O caminho até aqui teria sido infinitamente mais sofrido sem você.

Aos meus amigos do CP2, Camila Lacerda, Ingrid Simões, Mateus Gurgel, Nayara Esmale e Renata Baptista. Conviver com vocês de segunda a sábado era um presente. Obrigada por uma amizade que rompe fronteiras de tempo e espaço.

Aos meus amigos da Letras francês. À Ana Beatriz Resende, que está comigo desde o primeiro dia de aula, e à Ana Carolina Leal e ao Matheus Rosário, que se tornaram verdadeiros companheiros em tão pouco tempo: obrigada por uma amizade tão leve e forte à la fois. A Flávia Mariano, Rayssa Nanini, Daniele Zaudenone, Ana Gilvani, Clarice Assis, Letícia Portela, Bárbara Santos e Ana Calorina Diniz, miguxas que me acolheram no pós-França. Vocês são uma rede de apoio – e de risadas e reflexões – fantástica. Também aos meus amigos de outras línguas, Eduarda Vaz, Andrei Ferreira e Larissa Monteiro, por terem aparecido no meu caminho e se tornado grandes afetos; e à Beatriz Araujo, que no primeiro período me fez um relatório dos melhores professores e que me incentivou a viver mais sustentavelmente. Compartilhar a vida acadêmica e a pessoal com todos vocês é uma alegria. A limonada coletiva que a gente fez com os limões que a faculdade nos deu foi gostosa demais.

Aos meus amigos do MOPI, Ilgner Bernardo, Alessandra Macário, Luiza Coelho, Ângela Paiva, Henrique Gallo, Samyres Amaral, Maria Eduarda Paixão e Livian Vieira, pelos (vários!) risos e choros cotidianos, mas especialmente por tudo que aprendi com vocês.

Aos amigos brasileiros que fiz na França, Krishynan Araujo, Laura Leal (e de quebra suas irmãs Ana e Júlia), Rosangela Pasqualli, Lucas David, Gabriela Pratti, Amanda Alves, Lucas Duarte e Flávio Menten. Vocês fizeram os meus dias nessa terra terem sido inesquecíveis.

Aux grands amis français Robin Cahierre et Laure Steiner. Mon séjour en France n'aurait pas été si remarquable et adorable sans vous. Vous me manquez beaucoup... Je voulais vous avoir toujours près de moi.

Aux amis assistants de langue anglaise, Heather Youngman et Gilberto Galvez. Merci d'avoir rendu mes jours en Alsace tellement agréables et amusants. Vous êtes super. Notre bar à jeux et nos raclettes me manquent.

Às professoras com quem tive o prazer de trabalhar no Programme d'Assistants de Langues, Fernanda Da Silva-Heyberger e Marie Ferreira, por terem me apresentado uma outra maneira de ensinar, mas principalmente por terem feito com que eu me sentisse tão em casa.

Aos professores da graduação Pedro Paulo Catharina, Suzi Lima, Mônica Fagundes, Silvia Cavalcante e Lucas Amaya, pelo cuidado, dedicação e comprometimento com o ensino, me mostrando o tipo de profissional que quero ser.

Às professoras regentes dos estágios da licenciatura, Andrea Brum, do C. E. Amaro Cavalcanti, e Catarina Lobo e Flávia Gomes, do Colégio de Aplicação da UFRJ, por terem me ensinado a educar na prática no Brasil, em meio à loucura de um estágio remoto.

A todos os companheiros do Laboratório ACESIN, pelo clima amigável e de crescimento mútuo. Agradeço em especial à Juliana Gomes, pelas primeiras oportunidades de escrita, à Ana Luiza Machado, por ter me acompanhado na minha primeira JIC, à Isadora Rodrigues, pelo sorriso constante e a disposição em ajudar, e ao Thiago Motta, por todas as conversas, explicações, conselhos e ajudas. Obrigada aos quatro por terem me recebido tão calorosamente no ACESIN.

Ao professor Andrew Nevins, por uma disciplina que virou uma pesquisa e por todos os ensinamentos durante o desenvolvimento dela, mas também pela simpatia e pelo grande entusiasmo com a linguística.

A duas pessoas que plantaram uma sementinha da pesquisa científica em mim enquanto eu ainda estava no ensino médio: ao professor Eduardo de Biase, do CP2, que também foi um mentor quando eu estava perdida, e à minha ex-chefe do Museu Nacional, Sheila Villas Boas, pelo afeto, por se incansável e pelo exemplo de liderança.

A Breno Arosa, pela grande parceria, e a Gabriel Mendonça, por todas as caronas.

Aos funcionários e terceirizados da Faculdade de Letras, pela dedicação diária às instalações e ao bom funcionamento da faculdade.

Às políticas públicas que me permitiram estudar e trabalhar em instituições públicas de qualidade. Ao CNPq/PIBIC, pelo apoio financeiro para a realização dessa pesquisa.

RESUMO

ACESSO LEXICAL: AVALIANDO AS ESPECIFICIDADES DAS ROTAS SEMÂNTICA E MORFOLÓGICA

JULIA CATALDO LOPES

Orientadora: Prof. Dra. Aniela Improta França

Resumo da monografia submetida à Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Letras - Português / Francês.

O acesso lexical permite o entendimento e a produção imediatos de palavras online. Apesar de ser uma computação linguística básica, há muita disputa teórica nessa área. O presente trabalho apresentará uma revisão bibliográfica sobre o assunto, além de uma pesquisa empírica cujos resultados lançam luz sobre: i) a forma como acessamos palavras, isto é, se ativamos palavras inteiras ou se as montamos por seus morfemas; e ii) o método de representação das palavras na mente, isto é, se palavras possuindo relacionamento semântico entre si estariam ligadas e palavras possuindo relacionamento morfológico entre si também estariam ligadas, mas por um processo diferente do semântico. A Morfologia Distribuída (MD) sugere que, nesse caso, há acessos lexicais distintos, que se originam de processos psicologicamente diferentes. No entanto, como se daria o processamento de palavras que possuem relacionamento morfológico entre si, mas que sincronicamente perderam o relacionamento semântico, como *restaurar* e *restaurante*? Com esse estudo, buscamos investigar a assertividade da previsão da MD nesses casos, quando comparados com casos de palavras que possuem relacionamento morfológico composicional entre si e palavras que possuem apenas relacionamento semântico entre si. Para tanto, elegemos o teste de *priming* com julgamento de decisão lexical (palavra/não-palavra), analisando o processamento *online* de itens lexicais no momento da derivação, através da monitoração do tempo de resposta comportamental. Os resultados apontam para a confirmação da hipótese de MD, evidenciando i) um curso decomposicional durante o processamento, mesmo para palavras semanticamente opacas; ii) novas entradas para palavras como *restaurante* no léxico mental; e iii) diferentes processos psicológicos para as rotas morfológica e semântica: composição linguística para a primeira e memória de uso conjunto para a última.

Palavras-chave: Acesso lexical, Opacidade semântica, Morfologia Distribuída, Teste psicolinguístico de *priming*.

Rio de Janeiro
2020

ABSTRACT

LEXICAL ACCESS: SPECIFICITIES OF THE SEMANTIC AND MORPHOLOGICAL ROUTES

JULIA CATALDO LOPES

Advisor: Professor Aniela Improta França, Phd

Abstract of the monograph submitted to the Faculty of Letters of the Federal University of Rio de Janeiro, as a partial requirement to obtain the title of Bachelor in Modern languages (Portuguese / French).

Lexical access allows the immediate understanding and production of words online. Despite being a basic linguistic computation, there is a lot of theoretical dispute in this area. This study will present a bibliographic review on the subject, in addition to an empirical research whose results shed light on: i) the way which we access words, that is, if we activate whole words or if we assemble them by their morphemes; and ii) the method of representing words in the mind, that is, if words having a semantic relationship between them would be linked and words having a morphological relationship with each other would also be linked, but by a different process than the semantic one. Distributed Morphology (MD) suggests that, in this case, there are different lexical approaches, originated from processes psychologically different. However, how would occur the processing of words that have a morphological relationship with each other, but that have synchronously lost a semantic relationship, such as *restaurar* (to restore) and *restaurante* (restaurant)? With this study, we seek to investigate the assertiveness of the prediction of the MD in these cases, when compared with cases of words that have a compositional morphological relationship with each other, and words that have only a semantic relationship between them. Therefore, we chose the priming test with lexical decision judgment (word / non-word) to analyze the online processing of lexical items at the time of derivation, by monitoring the behavioral response time. The results point to the confirmation of the MD hypothesis, evidencing i) a decompositional course during processing, even for semantically opaque words; ii) new entries for words as *restaurante* (restaurant) in the mental lexicon; and iii) different psychological processes for the morphologic and semantic routes: linguistic composition for the former and joint memory for the latter.

Keywords: Lexical access, Semantic opacity, Distributed Morphology, Psycholinguistic priming test.

Rio de Janeiro

2020

LISTA DE FIGURAS

Figura	Descrição	Página
1	A arquitetura da gramática na Morfologia Distribuída.	20
2	Teste de cloze aberto adaptado, rodado no Google Formulários, para colher possíveis novos alvos.	32
3	Teste com Escala <i>Likert</i> , rodado no <i>Google</i> Formulários, para avaliar o relacionamento semântico entre os pares da condição apenas semântica.	32
4	Distribuição espacial das unidades dos voluntários pela Cidade Universitária (Ilha do Fundão).	38
5	Esquemática da linha do tempo do experimento.	43
6	Participante realizando o experimento.	44

LISTA DE QUADROS

Quadros	Descrição	Página
1	Palavras-chave utilizadas nas buscas por artigos para a revisão sistemática.	24
2	Crêrios de inclusão e exclusão de artigos na revisão sistemática.	24
3	Três células de estímulos experimentais, distribuídos por condições e exemplificados.	40
4	Explicação da linha do tempo do experimento.	42-43

LISTA DE TABELAS

Tabela	Descrição	Página
1	Respostas recebidas para cada um dos estímulos do teste de <i>cloze</i> , junto a sua frequência.	34-35
2	Nível de relacionamento semântico entre os pares críticos de palavras apresentados no teste de Escala <i>Likert</i> .	35-36
3	Nível de relacionamento semântico entre os pares distratores de palavras apresentados no teste de Escala <i>Likert</i> .	36
4	Tempos médios de resposta por condição após aplicação da técnica de <i>trimming</i> para retirar outliers.	46
5	Tempos médios de resposta por condição após aplicação da técnica de <i>winsorizing</i> para retirar outliers.	46
6	Valores de erro padrão por condição.	47
7	<i>Pairwise comparisons</i> entre condições geradas pela análise estatística no programa <i>EzAnova</i> .	47

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula	Descrição	Página
1	Cálculo do erro padrão.	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos	Descrição	Página
1	Tempos de resposta (RT) por condição, em um gráfico de barras.	47
2	Tempo de resposta (RT) por quantidade de sílabas/camadas morfológicas, em um gráfico de linha 2D.	48
3	Tempo de resposta (RT) por condição, em um gráfico de linha 2D.	49
4	Dispersão por tipo de relacionamento.	49
6	Dispersão por quantidade de sílabas/camadas morfológicas.	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EEG – eletroencefalografia/eletroencefalograma

MD – Morfologia Distribuída

PB – Português Brasileiro

SOA – *Stymulus onset assynchrony* (tempo entre *prime* e alvo, em um teste de *priming*).

RT – *Response time* (tempo de resposta).

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Fundamentação teórica	16
2.1. <i>Teorias de processamento de palavras e acesso lexical</i>	16
2.2. <i>Morfologia distribuída e acesso lexical</i>	18
2.3. <i>Variações experimentais e sua contribuição</i>	21
3. Motivação e objetivos	29
4. Os experimentos	30
4.1. <i>O experimento comportamental offline</i>	30
4.1.1. Participantes.....	30
4.1.2. Materiais e desenho experimental	30
4.1.3. Hipóteses	32
4.1.4. Resultados	32
4.1.5. Discussão	35
4.2. <i>O experimento comportamental online</i>	37
4.2.1. Participantes	37
4.2.2. Materiais	38
4.2.3. Desenho experimental	40
4.2.4. Hipóteses	43
4.2.5. Resultados.....	44
4.2.6. Discussão	49
5. Conclusão	53
6. Bibliografia	54

1. Introdução

Desde o advento da linguística moderna, várias são as tentativas de entender cientificamente a faculdade da linguagem. Estudos são feitos para que compreendamos desde como a linguagem surgiu evolutivamente no ser humano, até como ela pode ser replicada através de inteligência artificial e reabilitada em casos afásicos, passando por tudo que nos ajude a perceber o seu funcionamento: a tipologia linguística; as particularidades da fonética, da fonologia e da morfologia; a sintaxe, a semântica e a interface entre elas; os processos mentais e cerebrais envolvidos em seu processamento; e, ainda, a variação e a mudança linguísticas, junto à influência da interação social na gramática. Trata-se de grandes eixos investigativos, cada um muito desenvolvido e específico.

Neste trabalho, focaremos no estudo da linguagem enquanto uma faculdade mental do ser humano, isto é, uma habilidade geneticamente codificada e cujo funcionamento tem alicerces mentais e cerebrais. Essa visão biolinguística da linguagem se contrapõe a propostas que dão maior atenção e importância à exposição e à interação com o meio (cf. VIGOTSKY, 1929; PIAGET, 1964, 1978; SKINNER, 1957; LABOV, 1966; BYBEE, 2010, dentre outros) e foi muito defendida por Chomsky (1957, 1966, 1975, 1981, 1995) e Hauser, Chomsky e Fitch (2002), dentre outros.

No fim do século XX, diante da materialidade da possível base genética da linguagem, com o advento da identificação do gene FOXP2 (FISCHER et al., 1998), a grande possibilidade de que ele esteja envolvido no desenvolvimento da habilidade para a linguagem passou a ser a hipótese mais respeitada no mercado das ideias. Houve uma despolarização das posições extremistas e as diferentes teorias passaram a disputar qual o percentual que advém de *nature* e de *nurture* (cf. LEMLE, FRANÇA, 2006; LOPES, FRANÇA, 2015; ANDRADE, FRANÇA e SAMPAIO, 2018, para estudos mais aprofundados sobre as bases biológicas e cognitivas da linguagem).

Entretanto, esse “debate fundamental”, como gosta de falar o biólogo Piatelli-Palmarini, remonta à Antiguidade Clássica (com alguns registros apontando mesmo ao povo Hindu, séculos antes de Cristo). Platão defendia a existência de algo além da matéria e do externo ao indivíduo, enquanto Aristóteles apostava numa visão mais materialista. Até o século XVIII, os modelos sobre o conhecimento geralmente eram bem polarizados. Já na idade moderna, René Descartes propôs uma integração entre corpo e mente com seu célebre dualismo cartesiano (que ficou conhecido como Problema corpo-mente ou Problema de Descartes). No século XIX, os médicos Paul Broca e Carl Wernicke relacionaram lesões em áreas cerebrais específicas a

distúrbios na habilidade da linguagem. Enquanto isso, o psicólogo Wilhelm Wundt começou a pensar na linguagem como um processo cognitivo superior e James Cattell, seu aluno, começou a experimentá-la e a observar tempos de respostas para reconhecimento de letras, sons, palavras etc.

No entanto, foi a partir da Revolução Cognitivista de 1950 que o estudo mentalista da linguagem se afirmou no meio científico, desbancando o behaviorismo e a frenologia e juntando linguistas, psicólogos, neurocientistas, antropólogos, filósofos e cientistas da computação em seu estudo. Desde então, foram desenvolvidas metodologias experimentais que permitem a observação não invasiva desses fenômenos na mente e no cérebro dos seres humanos.

Nesse sentido, uma das vertentes do estudo da faculdade da linguagem se debruça sobre o que chamamos de léxico mental, isto é, as palavras que armazenamos em nossa cabeça. Como exatamente será que nós as armazenamos? Elas podem estar disponíveis no formato de um dicionário, mas isso não seria eficiente dada a nossa rápida recuperação de palavras com parentesco morfológico (como pensarmos em “cor” quando ouvimos “colorir”, palavras que estão distantes no dicionário), ou mesmo dado que acessamos com incrível rapidez os diversos sentidos que uma mesma palavra pode ter de acordo com o contexto. Assim, a questão permanece e, para além dela, podemos nos perguntar: como processamos as palavras quando as ouvimos ou falamos, isto é, como as recuperamos de nosso léxico mental para as utilizarmos? Para além do papel da nossa mente nessa discussão, o que acontece com nosso cérebro? Será que ele dispõe de áreas específicas para o armazenamento e processamento desse léxico? Visto que nós interagimos usando linguagem instantaneamente, quanto tempo o cérebro leva processando subtarefas anteriores ao fim do processamento?

Os pesquisadores tentam responder essas perguntas há muitos anos, de forma que a literatura é rica em estudos e descobertas sobre o tema do processamento de palavras e do acesso lexical. Nas palavras de França et al. (2008, p. 1), o acesso lexical é uma das operações linguísticas inevitáveis e “nos permite, com enorme facilidade e rapidez, entender e/ou produzir palavras soltas”. Trata-se do momento em que apreendemos a contraparte semântica de uma forma linguística.

Uma das grandes questões do acesso lexical trata de qual é a natureza da entidade acessada. Será que, durante o processamento lexical, nós acessamos palavras inteiras (HAY & BAYEN, 2005), como em “globalização”, ou será que o fazemos morfema a morfema (STOCKALL & MARANTZ, 2006), como em “glob+al+iza+ção”? No primeiro caso, a semântica teria primazia sobre a sintaxe, uma vez que a recuperação do sentido completo da

forma linguística seria o mais importante e imediato. Já no segundo caso, podemos dizer que a sintaxe atuaria previamente à semântica, uma vez que a quebra da palavra em seus morfemas constituintes (também conhecida como a hipótese do *affix stripping*, de TAFT e FORSTER, 1975) viria antes da recuperação do sentido geral que tal palavra veicula. A resposta a essa questão nos indica qual é o átomo da linguagem, isto é, o que faz as vezes de unidade básica da estrutura linguística: a palavra ou o morfema¹.

Entre os diversos estudos que foram feitos sobre o tema, França et al. (2008) aplicaram um paradigma de priming² utilizando um eletroencefalograma (EGG) e constataram que o tamanho linear das palavras não afeta o momento do acesso lexical para pares de relacionamento morfológico, mas o afeta para pares fonológicos, sugerindo ocorrer *affix stripping* no processamento de pares de palavras de relacionamento morfológico. Essas palavras seriam, então, acessadas assim que sua raiz fosse processada, com a posterior adição composicional do sentido dos afixos. Já Garcia (2009), que realizou um estudo comportamental, também obteve resultados que favoreceram o processamento de pares morfológicamente relacionados, mas quando comparados, além de a uma condição fonológica, a uma semântica.

Tais resultados sugerem que as rotas de processamento morfológico, semântico e fonológico possuam suas particularidades. Assim, no presente trabalho decidimos focar em como as rotas morfológica e semântica se diferenciam, ou mesmo se essa diferenciação de fato existe. Para tanto, acreditamos serem as palavras semanticamente opacas³, mas morfológicamente relacionadas, o grupo ideal de estímulos que nos permitirá tal investigação.

¹ Não mencionamos o fonema nessa dualidade pela comprovada ineficiência do relacionamento fonológico em estudos de processamento lexical feitos pelo paradigma de *priming* (cf. nota de rodapé número 2) e pela adoção da Morfologia Distribuída (HALLE & MARANTZ, 1993) como base teórica, junto à sua proposição de inserção fonológica tardia (cf. p. 18-19). No entanto, não estamos advogando pela exclusão do fonema como unidade básica da fonologia. Trata-se, apenas, de um tema de estudo grande e profundo, que merece atenção própria.

² O paradigma experimental de *priming* consiste em apresentar a uma pessoa duas palavras e, através de uma resposta comportamental (como apertar um botão), ou cerebral (ondas retiradas de um eletroencefalógrafo – EEG) que ela apresente, analisar se a presença da primeira palavra – chamada de *prime* – ajuda de alguma forma o reconhecimento e o processamento da segunda – chamada de alvo. Essa metodologia é muito usada na experimentação do acesso lexical porque ela permite que se teste pares de palavras com diferentes tipos de relação entre si, como morfológica (casa-caseiro), fonológica (batata-barata) e semântica (professor-escola), para analisar se e como esses fatores influenciam o processamento lexical. O *priming* pode, ainda, ser monomodal (quando *prime* e alvo são apresentados através da mesma modalidade, seja ela visual ou auditiva) ou transmodal (quando o *prime* é apresentado em uma modalidade diferente da do alvo); encoberto (quando o *prime* aparece tão rapidamente na tela do computador que o participante quase não se dá conta do que viu), ou aberto (quando ele é completamente processado).

³ Palavras semanticamente opacas são as cujo sentido nós não conseguimos conscientemente relacionar ao de sua raiz, como acontece com “restaurante”, que atualmente não percebemos que vem de “restaurar”. Já palavras semanticamente transparentes são as cujo sentido conseguimos fácil e rapidamente relacionar ao de sua raiz, como se passa em “restauração”, que temos completa noção de que vem de “restaurar”.

Como, porém, os estudos de processamento de palavras com variação de transparência semântica também já somam inúmeros resultados para literatura da área, decidimos originalizar nosso trabalho ao trabalhar com palavras que são sincronicamente semanticamente opacas, mas que mantêm relacionamento morfológico diacrônico. Por exemplo, será que, ao processarmos a palavra *refrigerante*, temos consciência de que ela vem de *refrigerar*? Isto é, ao processarmos *restaurante*, enxergamos *restaurar*?

É importante notar que falamos aqui dos primeiros milissegundos que seguem ao início do processamento de palavra, isto é, ao acesso lexical inconsciente que fazemos de tais palavras. Isso porque, após alguns segundos de reflexão ativa sobre o tema, qualquer falante nativo se convencerá da existência de *refrigerar* em *refrigerante* e de *restaurar* em *restaurante*. Nosso interesse, entretanto, é na resposta mais instintiva que cada falante pode dar.

Para respondermos tal pergunta, realizamos um experimento comportamental de *priming*, que explicitaremos no Capítulo 4 desse trabalho, discutindo seus resultados. Antes disso, após a presente Introdução, no Capítulo 2 faremos uma revisão bibliográfica sobre o assunto, discutindo a Morfologia Distribuída (HALLE & MARANTZ, 1993), teoria que usamos como base para nossas interpretações, e sua relação com o estudo do processamento de palavras e do acesso lexical. Em seguida, no Capítulo 3, explicitaremos objetivamente nossa motivação, nossos objetivos e nossas hipóteses e, por fim, no Capítulo 5, concluiremos nossa investigação, apresentando caminhos futuros a serem seguidos.

2. Fundamentação Teórica

No presente capítulo, nos debruçaremos sobre o que a literatura da área de processamento de palavras tem a dizer e sobre como podemos relacioná-la ao acesso lexical. Proporemos, também, uma relação com a teoria da Morfologia Distribuída (HALLE e MARANTZ, 1993), apesar de sabermos que ainda é cedo, na história dessa teoria, para conclusões contundentes sobre as relações e paralelos possíveis de serem delimitados entre ela e as teorias experimentais. Por fim, fazemos uma revisão sistemática da literatura experimental, mostrando como as conclusões feitas variam de acordo com os métodos e *designs* experimentais utilizados.

2.1. Teorias de processamento de palavras e acesso lexical

As questões sobre como se dá o acesso lexical vêm gerando há muitas décadas uma enorme gama de testes sofisticados de comportamento, neurofisiologia e hemodinâmica⁴. Eles permitem um acompanhamento *online* preciso do processamento, isto é, a aferição das medidas “durante o processamento cognitivo que uma pessoa realiza inconscientemente enquanto recebe um estímulo linguístico oral ou escrito” (KENEDY, 2015a, p. 148). Já o processamento *offline* é o que se dá posteriormente a uma reflexão consciente do participante sobre o estímulo que o é apresentado. Ele, contudo, não é tão utilizado na experimentação dessa área, principalmente no que se relaciona à compreensão (em oposição à produção) de linguagem⁵. Em geral, esses experimentos têm um desenho metodológico especialmente moldado para testar hipóteses formuladas a partir de questões legítimas, oriundas, simplificada, de três tipos diferentes de teorias de processamento.

A primeira dessas abordagens propõe que o cérebro tenha capacidade de armazenamento virtualmente ilimitada, de maneira a existir acesso lexical direto às palavras, sem a necessidade de estoque e remontagem de suas partes. Em tais modelos de listagem plena, a memória é, então, essencial, porque não só o item é memorizado de maneira independente e em todas as suas possíveis formas, como também seriam memorizadas todas as situações de seu uso conjunto a outras palavras. Seria, assim, formada uma rede de itens – menos ou mais reforçados pela frequência de cada um e pela frequência de suas famílias – que poderiam ser acessados diretamente em qualquer acepção. Portanto, o caminho tomado nessa abordagem

⁴ Após a Revolução Cognitivista de 1950, esses métodos experimentais não invasivos para investigar a linguagem humana se desenvolveram enormemente. Antes disso, era difícil conseguir estudar os correlatos mentais e neurais da linguagem sem infringir estandartes éticos de respeito à vida humana.

⁵ Isso não significa, todavia, que não existam testes *online* sobre produção de linguagem. Pylkkänen, Bemis e Blanco-Elorrieta (2014) são um dos diversos exemplos.

começa pela semântica e vai na direção de cima para baixo (*top-down*), supostamente garantindo a eficiência necessária ao uso *online* imediato e plenamente contextualizado da linguagem. Nessa abordagem são encontrados tanto modelos lexicalistas quanto conexionistas (BUTTERWORTH, 1983; HAY, BAAYEN, 2005; JACKENDOFF, 1983).

Já na segunda abordagem, a hipótese entretida é a decomposicional. O cérebro humano teria uma capacidade de decompor as palavras que processa e também de juntar morfemas para produzir novos compostos. Essa capacidade, determinada pela genética da espécie, seria minimamente necessária à linguagem e, por isso, a operação básica de *merge* – ou concatenação, em português – de morfemas (CHOMSKY, 1995) não apresentaria custo para a computação e poderia ser eficientemente utilizada todo tempo. “*It’s syntax all the way down*” – geralmente traduzida como “é sintaxe até o fim da derivação” (HARLEY, NOYER, 1999; MARANTZ, 1997). A mesma sintaxe utilizada para juntar palavras em uma frase seria utilizada para juntar morfemas em palavras complexas. Portanto, a aposta desses modelos é na computação morfossintática plena. Eles preveem a decomposição completa das partes na direção de baixo para cima (*bottom-up*), indo da sintaxe à semântica através de regras computacionais explícitas. É costume nos modelos decomposicionais a aposta de que guardamos o menos possível de léxico na mente, submetendo os morfemas à atuação de algumas regras, que nos permitiriam formar diversas palavras com aqueles pareamentos de forma e significado já estocados. Esse caminho seria supostamente menos custoso do que o dependente de muita memória, proposto pelos modelos não-decomposicionais (TAFT, 1979; TAFT & FOSTER, 1975, 1976; FOSTER, 1979; STOCKALL & MARANTZ, 2006; PYLKÄNNEN et al., 2000, 2002, 2003; EMBICK et al., 2001; PYLKKÄNEN & MARANTZ, 2003).

Por fim, também há pesquisadores que acreditam que, uma vez que existem no cérebro córtices para processamento e também áreas para armazenamento, um processo não necessariamente excluiria o outro. Esses perfazem, portanto, um terceiro tipo de abordagem teórica: a dos modelos mistos, que defendem que o cérebro esteja pronto tanto ao acesso *bottom-up* quanto ao *top-down*, de maneira que a forma utilizada seria sempre a mais eficiente, a depender da palavra que se quer acessar. Como exemplo, palavras semanticamente transparentes e palavras regulares (como o verbo “*andei*”, cujo sufixo *-ei* possui desinência modo-temporal e número-pessoal típica de 1ª pessoa do singular no passado perfeito do indicativo) seriam acessadas decomposicionalmente, enquanto em palavras mais opacas ou

irregulares o acesso se daria por rede (CARAMAZZA et al., 1988; MARSLLEN-WILSON et al., 1994; PINKER, 1991).

2.2. Morfologia Distribuída e acesso lexical

Uma das teorias decomposicionais mais discutidas é a Morfologia Distribuída (doravante MD, HALLE & MARANTZ, 1993). Isso acontece porque suas proposições têm grande consonância com os resultados encontrados experimentalmente, permitindo uma adequação explicativa a dados descritivos, além, também, de essa situação acabar incitando novas perguntas experimentais. Assim, uma associação entre pesquisa teórica e empírica, geralmente difícil de ser feita, vai se tornando mais corrente. Todavia, é necessário aqui fazer uma ressalva: apesar de a MD ser a cada vez mais corroborada pela testagem, ainda é uma teoria jovem e, portanto, é cedo para entender exatamente como ela se implementa na prática. As hipóteses e conclusões levantadas pelos pesquisadores, por mais consistentes e sofisticadas que sejam, precisam ser ainda muito testadas e desenvolvidas.

O grande diferencial da MD é que, para ela, as regras de formação das palavras seriam as mesmas responsáveis pelas das frases. Nas palavras de Pyllkänen (2002, p.12 apud GARCIA, 2009, p.14):

[...] on the basis of lexical integrity alone, it seems unwarranted to draw the strong conclusion that entirely different modules of grammar must be responsible for the construction of complex entities such as *joyfulness* as opposed to complex entities such as *the girl ran* (PYLKKANEN, 2002:12 apud GARCIA, 2009:14).

Para tanto, essa teoria sugere que as propriedades formais, fonológicas e semânticas das palavras estejam divididas em três listas distintas e hierarquizadas ao longo do curso temporal da derivação (Figura 1; SILVA & MEDEIROS, 2016; BRAGA, 2016, p. 65): (i) *o léxico estrito* – também chamado de *traços* ou *feixe de traços morfossintáticos* –, onde se encontrariam apenas traços morfossintáticos (como as seguintes informações: é nome, é singular, ocupa lugar de 3ª pessoa); (ii) *o vocabulário* – também chamado de *itens de vocabulário* – que atuaria sobre a forma fonológica do vocábulo, mas apenas depois de ele já ter passado por operações morfológicas e sintáticas no caminho de (i) para (ii), caracterizando uma importante propriedade desse modelo, a inserção fonológica tardia (nesse momento, a forma /gato/ seria inserida); e (iii) *a enciclopédia*, que atuaria sobre os produtos da forma fonológica e da forma lógica, fornecendo a contraparte semântica ao vocábulo, na interface conceptual (trata-se do

momento em que recuperamos o conceito corresponde a /gato/: “uma coisinha peluda que gosta de dormir na minha cara” (SCHER, BASSANI, MINUSSI, 2013, p. 19)).

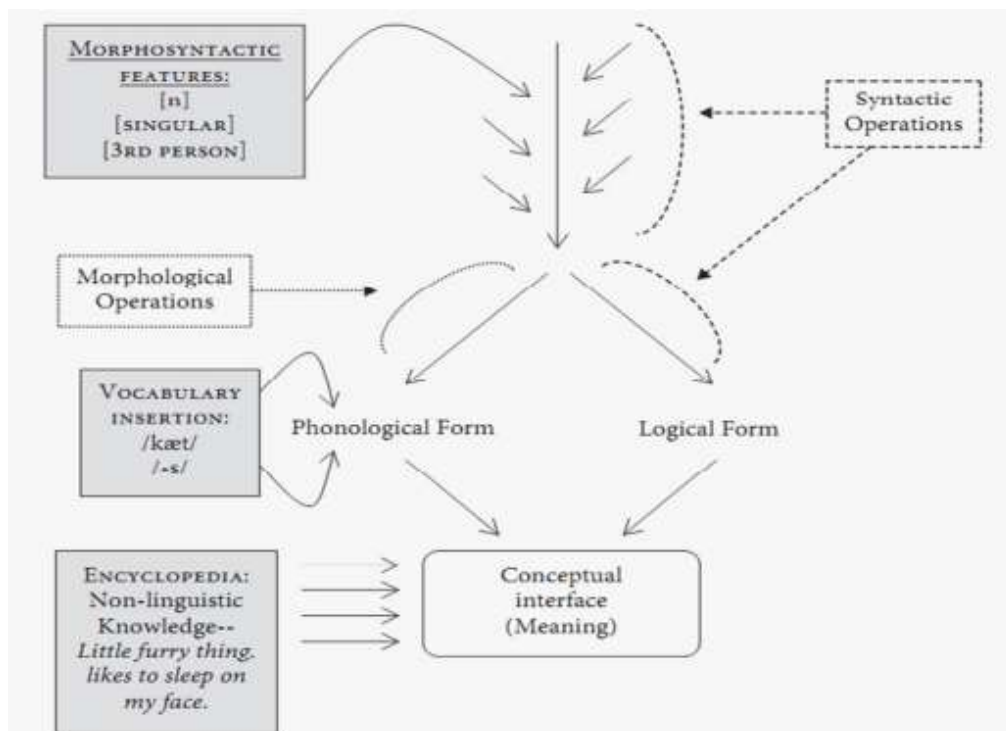


Figura 1. A arquitetura da gramática na Morfologia Distribuída.
 Fonte: Scher, Bassani, Minussi, 2013:19.

A inserção fonológica tardia é uma característica importante porque indica a anterioridade da sintaxe face à fonologia. Esta última só seria implementada, conforme explicitado acima, depois de as operações morfológicas e sintáticas terem atuado sobre os traços morfossintáticos. Nesse sentido, Silva e Medeiros (2016, p. 111) destacam:

[Não] devemos confundir o que é um morfema para a Morfologia Distribuída – um feixe de traços morfossintáticos abstratos, sem contraparte fonológica – com o que é um morfema no sentido tradicional – um amálgama de propriedades semânticas, gramaticais e fonológicas (SILVA & MEDEIROS, 2016:111).

É importantíssimo que tal distinção seja feita, especialmente em vista dos paralelos traçados com as teorias de processamento. Por exemplo, a partir dos anos 2000, os estudos de priming indicaram ineficiência de ativação para pares de palavras com relacionamento fonológico (semelhança fonológica pelo início da palavra) entre si, apontando o relacionamento morfológico como fator de maior aceleração no reconhecimento de palavras (FRANÇA et al., 2008; GARCIA, 2009; PYLKKÄNEN, MARANTZ, 2003; PYLKKÄNEN et al., 2003.).

Isso, por sua vez, reitera a discussão sobre o átomo da linguagem. Marshal e Zohar (1997, p. 3 apud GARCIA, 2009, p. 8) se questionaram:

What are the building blocks out of which everything that exists is made? What forces or interactions or “fit” binds them into the familiar objects we see around us every day? (MARSHAL & ZOHAR, 1997:3 apud GARCIA, 2009:8).

Essa discussão, válida no campo das ciências naturais, é também muito válida na área que aqui discutimos, a de processamento de linguagem. O questionamento sobre quais elementos estão estocadas no léxico mental pode ser respondido pela MD. Segundo ela, os traços morfossintáticos (lista 1) cumpririam tal papel. Desse estado de coisas seria decorrente uma outra característica importantíssima desse modelo: a subespecificação dos itens de vocabulário (lista 2). De acordo com essa propriedade, os itens de vocabulário que ganharão formas fonológica e lógica, seguindo para a interface conceptual, não são plenamente especificados, i.e., nem todas as informações sobre seus traços estão disponíveis. Dessa maneira, e de acordo com o Princípio do Subconjunto, “[o item de vocabulário] que apresentar o máximo número de traços compatíveis com os do nó sintático correspondente (morfema) é que será inserido nele (cf. HALLE, 1997)” (BRAGA, 2016, p. 66).

Essa situação tem grandes paralelos com as teorias sobre ativação e desativação de concorrentes durante o acesso lexical. Segundo elas, quando começamos a ouvir os primeiros fonemas de uma palavra, ativamos em nosso léxico mental todas as palavras que podem ser correspondente a tal sílaba. Por exemplo, se começamos a ouvir uma pessoa nos falar “sand”, ativamos, dentre muitos outros, *sanduíche* e *sandália*. Conforme vamos recebendo mais material fonológico, vamos aumentando a ativação das alternativas que continuam na competição e desativando as que foram eliminadas. Assim, no contexto do princípio do subconjunto da subespecificação dos itens de vocabulário, a palavra que possuir mais traços em comum com os previamente especificados será a ativada. Em estudos de *priming*, caso isso não aconteça com o alvo, o *prime* terá falhado.

Assim, vemos como a MD é uma ótima candidata à explicação dos resultados experimentais na área de processamento de palavras. Ela explica, por exemplo, a hipótese do *affix stripping* (TAFT & FOSTER, 1975), segundo a qual cada morfema seria armazenado

individualmente no léxico mental, de maneira a que, em testes de decisão lexical⁶, palavras complexas fossem decompostas e tivessem seus morfemas analisados antes do acesso lexical.

É importante ressaltar que, para a MD, sendo as palavras estruturas complexas, o acesso lexical é visto como o momento exato no qual se apreende a contraparte semântica do composto [raiz + morfema categorizador]. Dessa maneira, o morfema pode ser ainda reposicionado dentro de uma questão maior, presente no campo do acesso lexical, mas também no de processamento de sentenças: como é feito o pareamento entre forma e conteúdo, as duas contrapartes da linguagem?

Chomsky (1957, p. 15) defendeu, com seu célebre exemplo “*colorless green ideas sleep furiously*”, a independência da sintaxe em relação à semântica. No entanto, ao analisar diversos estudos recentes sobre computação sintática e semântica, hoje é razoável questionar a hipótese de que nosso cérebro necessariamente constrói estruturas sintáticas enquanto processa linguagem (PULVERMÜLLER, ASSADOLLAHI, ELBERT, 2001; PETTERSON, NESTOR, ROGERS, 2007; WESTERLUND & PYLKKÄNEN, 2017; ZHANG & PYLKKÄNEN, 2018; PYLKKÄNEN, 2019), uma vez que, bem recentemente, já se conseguiu capturar a fisiologia do processamento semântico, dissociando-o do sintático (FEDORENKO, NIETO-CASTAÑON, KANWISHER, 2012). Contudo, ainda não se sabe como a sintaxe é computada em nosso cérebro, nem como ela atravessa as interfaces com a semântica. Portanto, dissociá-las, no processamento de línguas naturais, continua sendo o grande desafio da pesquisa linguística.

Por extensão, propomos que esse questionamento seja levado ao acesso lexical, uma vez que, considerando o conceito de morfema da MD, haveria sintaxe antes de computação semântica. Dessa maneira, nesse estudo tentaremos dissociar e melhor compreender as rotas de processamento sintático (via computações morfológicas computacionais) das rotas de processamento semântico.

2.3. *Variações experimentais e sua contribuição*

Realizamos uma revisão sistemática da literatura experimental sobre o processamento de palavras e o acesso lexical a palavras semanticamente opacas. Coletamos inicialmente 435 estudos via: indicações da orientadora, pesquisas em abas anônimas nos sites Google Scholar e

⁶ Testes de decisão lexical são aqueles em que o participante precisa decidir se o estímulo que lhe é apresentado é uma palavra bem formada ou uma não-palavra.

Google e diretamente no site de alguns laboratórios. As palavras-chave usadas nas buscas estão disponíveis na tabela 1.

semantic transparency, derived words, suffixed words, lexical access (only articles since 2016)
semantic transparency, lexical access
lexical access, semantic transparency, morphology
semantic transparency effect
semantic opacity, lexical access, morphology 2020 2019 2018
acesso lexical, palavras derivadas, opacidade semântica, português
meaning, lexical access, morphology

Quadro 1. Palavras-chave utilizadas nas buscas por artigos para a revisão sistemática.

Em seguida, aplicamos os critérios de inclusão e exclusão listados na tabela 2 para filtrar os trabalhos mais caros aos nossos interesses e chegamos a um total de 35 estudos, dentre artigos e trabalhos de conclusão de curso, dois quais 28 são tratados ao longo dessa seção. Encontramos o efeito de impacto de 19, calculando a média de 3109,53⁷.

#1	Excluir estudos com indivíduos não-saudáveis.
#2	Excluir estudos não-experimentais.
#3	Incluir estudos com questões de transparência semântica.
#4	Incluir estudos que falem sobre processamento de morfologia.
#5	Excluir estudos offline.
#6	Excluir estudos anteriores ao ano 2000.
#7	Excluir estudos com palavras compostas.
#8	Excluir estudos que explicam diferenças individuais de processamento/ idiosincrasias.
#9	Excluir estudos apenas com palavras prefixadas.
#10	Incluir estudos com palavras derivadas.
#11	Excluir estudos que tratem principalmente de palavras flexionadas.
#12	Excluir estudos que só falem sobre interface sintaxe-semântica em processamento de frases.
#13	Incluir estudos que tratem de variação de SOA (<i>stimulus onset asynchrony</i> – diferença de tempo entre <i>prime</i> e alvo).

Quadro 2. Critérios de inclusão e exclusão de artigos na revisão sistemática.

O ponto em comum desses trabalhos é a discussão sobre a maneira de acesso às palavras: inteiras (*top-down*), por suas partes (*bottom-up*), ou através dos dois mecanismos (modelos

⁷ Os 435 estudos iniciais da análise sistemática, junto ao registro das decisões de inclusão e exclusão e ao cálculo do fator de impacto podem ser encontrados em: <<https://drive.google.com/file/d/11tdRrceqPeUCixERwFmfZfb8FLOsbzPW/view?usp=sharing>>.

mistos). Veremos que a manipulação nos estímulos e nos designs experimentais leva a conclusões distintas sobre o curso de processamento tomado pelas palavras.

Quanto aos estímulos, focamos em – mas não nos restringimos a – estudos que manipulam a transparência semântica, por tratar-se de um tema sensível ao presente estudo. Já quanto ao design experimental, pudemos observar que a tarefa cognitiva da decisão lexical é escolhida pela grande maioria das investigações da área, por instigar o acesso lexical, permitindo que se observe o comportamento da mente e do cérebro durante o processamento de palavras complexas, e também por manter a atenção do participante.

Stockall e Marantz (2006), por exemplo, usaram essa a tarefa ao fazer dois experimentos de *priming* para testar alomorfes regulares e irregulares do inglês. Aferiram latências e amplitudes de onda através da técnica de magnetoencefalografia (MEG), distinguindo relacionamento morfológico de similaridade semântica e fonológica. Encontraram ativação da raiz antes do acesso lexical para ambos os tipos de alomorfes, medindo, no entanto, latências diferentes de *priming* na assinatura neurofisiológica M350 – geralmente associada, nos estudos com magnetoencefalografia (MEG), ao acesso lexical, isto é, ao pareamento de forma e sentido – entre a condição morfológica (com ambos os alomorfes) e as semântica e fonológica. Advogaram, assim, por modelos *bottom-up*, dizendo serem seus resultados incompatíveis tanto com modelos conexionistas, que tratam relacionamento morfológico como similaridade, quanto com modelos mistos, para os quais apenas formas regulares passam por processo de composição.

Estudos com objetivos relativamente similares foram feitos em diversas outras línguas e muitos defenderam também o processamento *bottom-up*. É o caso de França et al. (2008) e Garcia (2009), em estudos com português brasileiro já comentados anteriormente. Já Domínguez, Vega e Barber (2004) sugeriram a mesma facilitação na condição morfológica no espanhol, com tendência a positividade no potencial relacionado a evento (ERP) N400 – geralmente associado, nos estudos com EEG, ao acesso lexical, isto é, ao pareamento de forma e sentido. Enquanto isso, o processamento de sinônimos apresentou latências maiores e um pico mais positivo no ERP P600 – geralmente associado a anomalias sintáticas. A condição ortográfica apresentou efeito similar ao de pares não relacionados, i.e., nenhuma atenuação na amplitude do N400, e a condição homográfica (palavras com raiz superficialmente similar, mas sem relação morfológica ou semântica), gerou uma atenuação inicial similar à de pares morfológicos, mas que se transformou logo em um N400 tardio, pela impossibilidade de integração.

Kastner, Pykkänen e Marantz (2018) aplicaram, com MEG, *priming* encoberto em hebraico, uma língua de morfologia não concatenativa. Também apostaram em uma interpretação *bottom-up*, mesmo nos casos em que o conteúdo é abstrato, sem marcações ortográficas ou fonológicas aparentes. Chegaram a essa conclusão demonstrando que um forma verbal que é ortográfica e fonologicamente indistinguível de formas não verbais é primada por outros verbos que usam o mesmo modelo derivativo, mas não por nomes e adjetivos similares às formas não verbais. Assim, haveria sempre representação e acesso a conteúdo morfológico. Na mesma linha de raciocínio, Gwilliams e Marantz (2018), usando MEG em inglês, defenderam um processamento composicional em que o conhecimento de regras morfossintáticas pode ser usado para formar representações morfológicas de palavras lidas, mesmo sem uma experiência prévia com todos os seus morfemas constituintes.

Por fim, Rastle et al. (2000) e Marslen-Wilson, Bozic e Randall (2008) variaram o SOA (43, 72 e 230 ms no primeiro estudo e 36, 48 e 72ms no segundo) de estímulos em inglês, ambos na modalidade encoberta de *priming*. Chegaram à conclusão de que a decomposição morfológica acontece num estágio inicial do reconhecimento visual de palavras e de que ela é independente de semântica. Rastle et al. (2000) propuseram, mais especificamente, que a facilitação gerada por condições morfológicas em testes de *priming* não derivaria simplesmente de uma combinação de características ortográficas e semânticas compartilhadas por seus *primes* e alvos. Já Marslen-Wilson, Bozic e Randall (2008) justificaram que em nenhum SOA houve efeito positivo no relacionamento ortográfico, nem decomposição morfológica quando os pares apresentavam apenas relacionamento semântico. Por outro lado, observaram, nos três SOAs (36, 48 e 72ms), decomposição morfológica para palavras complexas existentes e para pseudosufixadas, mesmo quando havia inversão da ordem de *prime* e alvo (e.g. palavra derivada-raiz vs raiz-palavra derivada).

Há, no entanto, estudos que propõem que a semântica influencia o processamento de palavras desde o seu início. É o caso de Jared, Jouravlev e Joanisse (2017), que defendem um processamento paralelo distribucional (PDP), em uma abordagem conexionista. Analisando dados do inglês, utilizaram decisão lexical e decisão semântica (a última com manipulação de limite de cor – *color boundary manipulation*) para, através tanto de *priming* encoberto quanto de decisões com palavras isoladas (*nonpriming*), colher dados comportamentais e de EEG. Observaram maior efeito de facilitação para palavras transparentes, seguidas de quase transparentes e, por fim, de opacas, tendo a transparência semântica, então, gerado um efeito gradual.

Morris et al. (2007) aplicaram uma decisão lexical – com a resposta “sim” para a mão dominante e “não” para a mão não dominante – em um experimento com EGG. Reportaram que as assinaturas N250 – geralmente associada ao processamento de representações ortográficas sublexicais – e N400 foram associadas apenas a *primes* transparentes, que foram mais facilitados que opacos que, por sua vez, foram mais facilitados que apenas ortográficos. A condição semanticamente opaca apresentava relacionamento morfológico apenas aparente, como no par *corner-corn*, do inglês esquina e milho (cf. RASTLE, BORIS, NEW, 2004). Concluíram, então, que estrutura morfológica e transparência semântica aceleram o *priming*.

Já Feldman, O'Connor e Martín (2009) controlaram propriedades da raiz – como frequência, tamanho da vizinhança e sobreposição de letras entre *prime* e alvo – em um *priming* encoberto no inglês. Encontraram facilitações maiores para pares semanticamente transparentes quando comparados a opacos, de maneira que a classificação do parentesco entre *prime* e alvo foi um fator de predição da magnitude da facilitação. Os autores criticaram, ainda, o *null finding*, isto é, a interpretação de que a ausência de diferença estatisticamente relevante entre a facilitação de pares semanticamente transparentes e opacos signifique que o momento inicial do processamento de palavras é governado exclusivamente por fatores morfo-ortográficos.

Tal posição foi, no entanto, defendida por diversos estudos, em línguas diferentes, utilizando *priming* encoberto e decisão lexical. Um muito importante na literatura, por ter instigado diversos outros, foi o de Rastle, Boris e New (2004). Eles sugeriram que um alvo aparentemente morfológicamente relacionado com seu *prime*, mas sem relacionamento semântico com o mesmo (como *corner-corn*, esquina-milho) receba *priming* positivo quando o *prime* é apresentado de forma encoberta. Isso porque no *priming* encoberto a informação do *prime* é subliminar e, através do *affix stripping*, *corner* seria imediatamente segmentado em *corn-*, *-er*. O *corn-* residual poderia, então, pré-ativar o alvo *corn*, apresentado de forma aberta logo em seguida, de maneira que os participantes encarariam as palavras falsamente aparentadas como possuindo entradas iguais. Portanto, os autores reportam efeito positivo de *priming* para palavras semanticamente opacas aparentemente morfológicamente relacionadas.

Utilizando um EEG, Lavric, Clapp e Rastle (2007) encontraram resultados parecidos aos de Rastle, Boris e New (2004). Reportaram, na assinatura neurofisiológica N400, efeitos de facilitação de *priming* tanto para condições de relacionamento morfológico quanto para de relacionamento apenas aparentemente morfológico (e sem relação semântica), sendo ambos maiores que o efeito de condições não morfológicas. Defendem, assim, que os estágios mais

iniciais do processamento de palavras visualmente apresentadas sejam operados unicamente pela segmentação da estrutura morfológica.

Bozic et al. (2007) acharam resultados similares com MEG, percebendo que ambos os pares semanticamente transparentes e opacos tinham ativação facilitada (nesse caso, reduzida) nas regiões frontais esquerdas do cérebro, o que não aconteceu com pares com relação unicamente de forma, unicamente de sentido e unicamente de identidade (*prime* e alvo sendo a mesma palavra). Sugeriram, então, que a segmentação de palavras complexas seja realizada pela presença de uma estrutura morfológica de superfície e independentemente de semântica e forma.

Beyersmann, Castles e Coltheart (2011) também investigaram essa questão, mas usando não-palavras (sequências de letras das quais não é possível depreender sentido) e aplicando o método de troca de letras (*transposed letter*) no radical. Possuíam condições de não-palavras monomorfêmicas, com sufixos existentes e com finais não-morfêmicos (i.e., não-sufixais). Por terem encontrado ativação na condição de não-palavras sufixadas, concluíram que o *affix-stripping* ocorre nos estágios mais iniciais do reconhecimento visual de palavras e que ele opera mesmo quando elas são opacas e apresentam letras trocadas.

Resultados análogos foram igualmente apontados por Kazanina et al. (2008), em um estudo em russo no qual propuseram que houvesse decomposição, não obrigatoriamente governada por transparência semântica, até que as menores unidades morfológicas fossem alcançadas. Isso porque encontraram facilitação para alvos transparentes (flexionados no diminutivo em relação ao *prime*) e pseudoderivados, mas não para alvos que compartilhavam apenas forma (ortografia/fonologia) com seus *primes* (i.e., que com eles não compartilhavam qualquer relação morfológica).

Lázaro, García e Illera (2020) seguiram a mesma linha de raciocínio ao analisarem seus resultados, vindos de dois experimentos com estímulos em espanhol, sendo um deles dividido em duas fases, completadas pelos mesmos participantes, mas com uma semana de espaço temporal entre elas. Os autores não encontraram diferenças significativas de priming entre condições morfológicas semanticamente transparentes e opacas, mas ambas geraram menos ativação que condições apenas ortográficas, o que significa que o processamento dessas últimas foi mais custoso, assim como aconteceu em Bozic et al. (2007).

Já no holandês, Roelofs e Baayen (2002) utilizaram-se de uma tarefa cognitiva diferente da decisão lexical – a escolha de uma resposta dentre várias disponíveis – para estimular a produção de linguagem. No entanto, também concluíram seu estudo tendendo para a autonomia

da morfologia em relação à semântica no processamento linguístico de palavras complexas, quando comparadas a palavras simples (não complexas).

Por fim, dois estudos que propõem efeitos de *priming* equivalentes para pares semanticamente transparentes e opacos foram feitos em alemão, uma língua morfologicamente rica. Baayen e Smolka (2020) utilizaram *priming* visual aberto com SOA de 500ms e Smolka, Preller e Eulitz (2014) utilizaram tanto *priming* visual quanto auditivo, verificando se a modalidade influenciaria os resultados, o que não aconteceu. Seus resultados foram, porém, inconstantes no que diz respeito a facilitação semântica (comparada à morfológica) e a inibição de forma. Vale ressaltar, também, a importância dada pelos autores a estudos translinguísticos, uma vez que seus resultados se distanciaram dos encontrados em muitos estudos com línguas indo-europeias.

Além disso, houve quem obteve resultados diferentes sob diferentes SOAs. É o caso de Heyer e Kronishova (2018), com *priming* encoberto e decisão lexical em russo e inglês. Elas só encontraram efeito de *priming* morfológico maior para palavras semanticamente transparentes quando o SOA era alto, i.e., quando o participante tinha mais tempo para pensar ativamente sobre o que estava processando. Isso as fez apoiar modelos em que a fase inicial da decomposição é apenas morfo-ortográfica, isto é, cega à semântica. Feldman et al. (2004) encontraram resultados similares em *priming* transmodal com alvos visuais em inglês. Comentaram, também, que a facilitação para ambos os alvos transparentes e opacos pareceu ser escalada e potencializada pelo tamanho da família da raiz. Por fim, tais descobertas foram replicadas em Feldman, Barac-Cikoja e Kostić (2002), com caracteres romanos e cirílicos em sérvio. Os autores questionaram modelos que defendem que os resultados não mudem em função da tarefa experimental.

Esse tópico, por sua vez, foi estudado por diversos pesquisadores. Marelli et al. (2013) operaram um *eyetracking* com *priming* encoberto em inglês, encontrando tempos de fixação de olho menores para pares transparentes do que para opacos ou puramente ortográficos, sugerindo que o acesso ao nível morfo-ortográfico nem sempre seja necessário para a identificação lexical.

Já Longtin, Segui e Hallé (2003) demonstraram que, no francês, o *priming* transmodal em pseudoderivação é um fator que gera facilitação apenas para pares semanticamente interpretáveis, ao contrário do que acontece na modalidade encoberta. Diependaele, Sandra e Grainger (2005) utilizaram o mesmo método em um estudo com francês e holandês, mas obtiveram resultados ligeiramente diferentes para cada uma das línguas: enquanto no holandês a transparência semântica foi um fator de facilitação, independente de os alvos serem

apresentados visual ou auditivamente, no francês ambos os alvos transparentes e opacos facilitaram o processamento auditivo e visual de suas pseudoraízes. As autoras sugerem, então, que ocorram dois processos no reconhecimento inicial de palavras: um morfo-ortográfico e um morfossemântico.

Nesse ponto, é importante mencionar uma última questão muito presente na literatura da área: a interface sintaxe-semântica nos pontos de negociação intra e extra lexicais. Meunier e Longtin (2007) aplicaram um *priming* transmodal com decisão lexical em francês e perceberam facilitação apenas para pseudopalavras morfológicamente complexas que fossem interpretáveis, de forma que fatores semânticos seriam considerados quando o *prime* fosse aberto. As autoras propõem, então, que exista tanto decomposição morfológica baseada em propriedades formais quanto integração semântica baseada na compatibilidade semântica entre morfemas.

Por fim, Jarvikivi e Pyykkonen (2011), em um estudo de decisão lexical e *priming* encoberto e transmodal em finlandês, propuseram que ambos os estágios iniciais e finais sejam sensíveis a informações *bottom-up* e *top-down* (que nos estágios iniciais talvez fossem originárias de conexões semânticas supralexicais entre os membros da família morfológica de uma palavra e, nos finais, constituiriam interpretabilidade semântica). A informação morfológica seria, então, representada em dois níveis interativos – sua forma sublexical (ortografia) e sua forma supralexical (semântica) – mediados pelo nível lexical. Por fim, os autores sugerem que o estágio inicial de processamento morfológico não seja apenas sensitivo à possibilidade de a palavra ser segmentada em raízes e afixos existentes, mas também a se a sua forma total é uma palavra existente cujo sentido difere do sentido da raiz.

Resolvemos, então, testar justamente essa proposição de Jarvikivi e Pyykkonen (2011), mas no PB e inovando na escolha de estímulos: escolhemos experimentar palavras sincronicamente opacas, mas cujo sentido total é diacronicamente relacionado ao sentido de sua raiz, como *restaurar-restaurante* e *líquido-liquidação*.

3. Motivações e objetivos

Fomos motivadas especialmente pelo estudo de França et al. (2008), que comparou o curso temporal do processamento de condições morfológicas e fonológicas, e pelo de Garcia (2009), que também analisou o acesso de condições morfológicas e fonológicas, mas contrastando-as com uma condição unicamente semântica. Esses trabalhos, que usaram apenas estímulos semanticamente transparentes, nos fizeram refletir sobre o impacto da variação de tal transparência nos resultados obtidos para as condições morfológicas e unicamente semânticas.

Uma revisão da literatura experimental da área nos fez questionar, em primeiro lugar, o que acontece no português brasileiro (PB), uma vez que o trabalho de Smolka, Preller e Eulitz (2014) apontaram a importância de estudos translíngüísticos para a consolidação de conclusões melhor embasadas. Além disso, o estudo de Jarvikivi e Pyykkonen (2011) também nos estimulou a pensar sobre o assunto, em especial sua proposição de que os pontos de negociação intra e/ou extra lexicais do processamento talvez sejam sensíveis a se o sentido veiculado pela forma total de uma palavra é ou não igual ao de sua raiz.

Dessa maneira, realizamos um estudo em PB testando o papel da semântica e da morfologia no processamento de palavras e utilizando como estímulos pares com relacionamento: i) morfológico composicional (semanticamente transparente, como em *restaurar-restauração*); ii) morfológico opaco (semanticamente opaco, como em *restaurar-restaurante*) e iii) apenas semântico, isto é, sem relação alguma morfológica (como em *restaurar-consertar*). Esperamos, assim, poder verificar se a decomposição morfológica acontece desde cedo e independentemente da recuperação semântica (RASTEL et al., 2000; MARSLEN-WILSON & BOZIC, 2008), ou se os efeitos morfológicos são simplesmente a consequência da contribuição conjunta de forma e sentido (FELDMAN et al., 2004; JARED, JOURAVLEV, JOANISSE, 2017).

Ao percebermos se o curso de processamento das palavras é afetado pela variação da transparência semântica, poderemos melhor compreender se há rotas diferentes para o processamento morfológico e semântico. Por fim, será também possível averiguar se os resultados encontrados na literatura se aplicam ao PB, isto é, se palavras opacas são acessadas inteiras, ou se pares opacos são tão facilitados quanto transparentes. Por sua vez, essa última proposição confirmaria que a decomposição morfológica se aplica a qualquer situação, até mesmo às mais adversas.

4. Os experimentos

Para analisarmos as especificidades das rotas semântica e morfológica, adotamos como metodologia a aplicação de dois experimentos: um teste comportamental *offline* e um *online*. O teste *offline* nos permitiu colher e validar estímulos que, posteriormente, foram utilizados no teste *online*, cujo objetivo era a observação do curso temporal do processamento lexical e, conseqüentemente, de seu custo.

4.1. O experimento comportamental *offline* (Teste de Cloze + avaliação da proximidade semântica de par de palavras)

O experimento comportamental *offline*⁸ teve duas grandes razões de ser: i) colher possíveis alvos para as condições morfológicas do experimento *online*; e ii) validar a existência de relacionamento semântico entre *primes* e alvos que havíamos inicialmente selecionado para a condição apenas semântica do experimento *online*. Tal revalidação é importante porque, apesar de ambas as autoras do presente trabalho serem falantes nativas de português, o nível de relação semântica atribuído a um par de palavras pode variar de falante para falante, de acordo com as idiossincrasias e particularidades dos meios interacionais em que se encontram.

Assim, tal teste comportamental *offline* serviu como um pré-teste de validação dos materiais experimentais do teste *online*. Optamos por realizá-lo na plataforma *Google Formulários*.

4.1.1. Participantes

No total, 30 pessoas (diferentes das que posteriormente participaram do experimento comportamental *online*) registraram suas repostas. Suas idades variavam entre 18 e 35 anos e todas aceitaram participar voluntariamente do teste. No grupo, havia indivíduos com nível superior completo e indivíduos que cursavam sua graduação. As áreas do saber de suas atividades eram variadas, perpassando as ciências humanas, as exatas, as biológicas, as linguísticas, as literárias e as educacionais. Todos moravam no estado do Rio de Janeiro.

4.1.2. Materiais e desenho experimental

O formulário *Google* foi dividido em duas partes. Na primeira, cujo objetivo era colher possíveis alvos para as condições morfológicas, utilizamos uma adaptação da técnica de *cloze*

⁸ Conforme já explicamos numa seção anterior do presente trabalho, testes comportamentais *offline* são aqueles cujas medidas são “aferidas após a conclusão do processamento linguístico e, por conseguinte, envolvem reflexões conscientes por parte daqueles que participam de uma tarefa experimental” (KENEDY, 2015a, p. 148).

aberto⁹, que induz a produção de escrita. Processos cognitivos como a percepção e a memória estão envolvidos nessa técnica experimental, que se mostrou interessante para nosso estudo por validar que o emissor (o participante) e o receptor (as autoras do teste) compartilhassem um mesmo conjunto de mensagens, isto é, uma mesma opinião sobre a existência de um relacionamento entre duas palavras.

Fornecemos como estímulos escritos 30 palavras experimentais e pedimos aos voluntários que escrevessem a primeira outra palavra que lhes vinha à mente quando as liam. Cada participante podia dar apenas uma palavra como resposta. Cada estímulo, acompanhado do espaço para a reação do participante, aparecia em um quadro. Cada quadro era separado dos demais (figura 2).

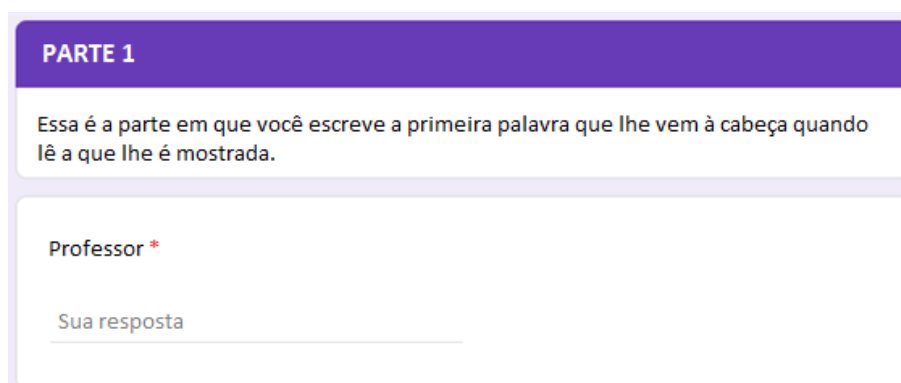


Figura 2. Teste de *cloze* aberto adaptado, rodado no *Google* Formulários, para colher possíveis novos alvos.

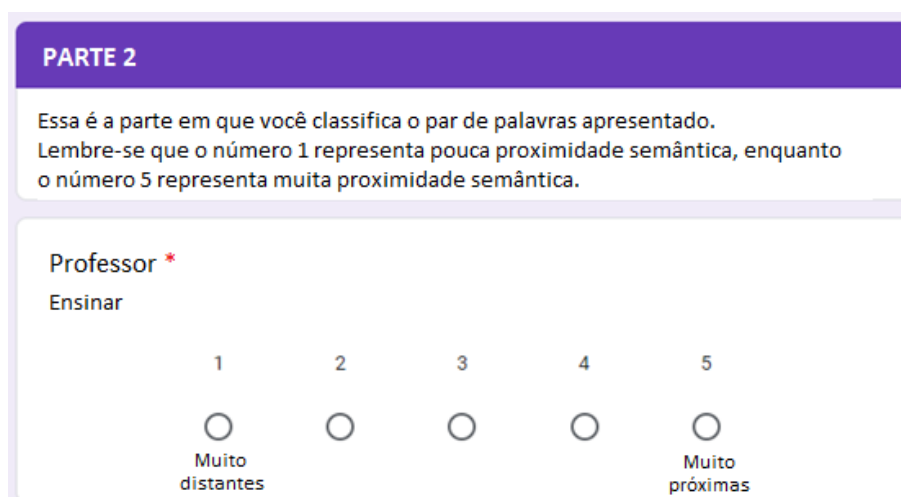


Figura 3. Teste com Escala *Likert*, rodado no *Google* Formulários, para avaliar o relacionamento semântico entre os pares da condição apenas semântica.

⁹ O teste de *cloze* consiste em suprimir (aleatória ou deliberadamente) partes de um texto e induzir a escrita do participante, que deve completar tais lacunas. Se elas puderem ser preenchidas com absolutamente qualquer palavra, dizemos que a resposta é aberta (*cloze* aberto – versão clássica do experimento). Se, no entanto, o voluntário possui uma lista de opções pré-delimitadas de resposta, dentre as quais escolherá a mais conveniente, dizemos se tratar de uma resposta fechada (*cloze* fechado). Para uma revisão mais completa dessa metodologia, cf. ABREU et al., 2017.

Já no segundo momento, utilizamos a técnica de Escala *Likert* (do inglês *Likert Scale* – JOSHI et al., 2015), para validar a existência de relacionamento semântico entre 48 pares de palavras, que planejávamos futuramente usar como estímulos das condições unicamente semânticas (Sm3 e Sm4, cf. p. 33) do experimento comportamental *online*. Cada participante, no entanto, classificava apenas 24 pares de estímulos experimentais e 6 de distratores. Assim, tivemos duas versões do teste: uma com os alvos da futura condição Sm3 e outra com os alvos da futura condição Sm4. Os distratores foram os mesmos em ambas as versões e as primeiras palavras de cada par eram as mesmas utilizadas previamente como estímulo no teste de *cloze*.

Quando chegavam nessa fase, os participantes viam duas palavras escritas na tela – respectivamente os *primes* e alvos que pretendíamos utilizar nas condições apenas semânticas do experimento *online* – e classificavam o nível de relacionamento semântico mantido entre elas de 1 a 5, sendo 1 atribuído a um relacionamento muito distante entre ambas e 5 a um relacionamento muito próximo (figura 3).

4.1.3. Hipótese e Predição

Como respostas à parte 1 do experimento, esperávamos encontrar palavras que fossem morfologicamente relacionadas às disponibilizadas. Contudo, uma vez que o comando passado era muito aberto, tínhamos consciência de que essa operação poderia não ser tão frutífera.

Para a parte 2, por sua vez, almejávamos classificações de alto nível de relacionamento semântico entre o par de palavras, i.e., pelo menos 70% de marcações para um par estarem concentradas nos números 3, 4 e 5 (sendo esse último o correspondente a “palavras muito próximas”). Os pares em que essa situação fosse observada seriam validados como estímulo da condição unicamente semântica do experimento comportamental *online*. Caso algum par não fosse validado e as respostas do teste de *cloze* nos permitissem o aproveitamento de estímulos, assim procederíamos.

4.1.4. Resultados

Na tabela 1, é possível verificar as respostas dadas para cada um dos *estímulos* apresentados. Todas as respostas registradas foram transcritas na tabela, com o número de vezes que as constamos entre parênteses. Conforme dito anteriormente, cada participante podia dar apenas uma palavra como resposta ao estímulo experimental. Observamos que as repostas fornecidas foram apenas semanticamente relacionadas aos estímulos.

Estímulo apresentado	Respostas registradas
Professor	Aluno (10), aula (7), escola (6), estudante (3), ensino (2), educador (1), disciplina (1)
Animal	Cachorro (13), zoológico (4), irracional (3), selvagem (3), estimação (2), vivo (2), ave (1), cavalo (1) vida (1)
Líquido	Água (14), sólido (4), gasoso (4), fluido (2), molhado (2), bebida (2), leite (1), suco (1)
Conversa	Diálogo (6), fala (6), falar (5), amigos (3), papo (3), comunicação (2), amizade (1), pessoas (1), fofoca (1), palavras (1) chat (1)
Militar	Uniforme (5), farda (4), soldado (4), arma (4), ditadura (4), rigidez (2), patente (1), firmeza (1), golpe (1), hierarquia (1), corrupto (1), coxinha (1), colégio (1)
Lâmpada	Luz (22), claro (4), dicroica (1), led (1), abajour (1), interruptor (1)
Correto	Errado (11), certo (10), acerto (3), legal (2), bom (1), conduta (1), alegria (1), ético (1)
Palavra	Letras (6), letra (5), escrever (4), texto (3), significado (2), frase (2), comunicação (2), cantada (1), escrita (1), expressão (1), alfabeto (1), verbo (1), conversa (1),
Concerto	Música (11), abstrato (5), firme (2), show (2), cinza (2), consistente (2), chão (1), cimento (1), concerto (1), teatro (1), muro (1), instrumentos (1)
Pirâmide	Egito (16), faraó (5), triângulo (4), esfinge (3), Gizé (1), África (1)
Árvore	Folhas (7), natureza (6), folha (5), verde (4), planta (3), jardim (1), raiz (1), maçã (1), caule (1), galho (1)
Revista	Leitura (8), jornal (4), notícia (3), leitura (3), papel (3), coluna (2), tendenciosa (1), livro (1), artigo (1), magazine (1), imagens (1), páginas (1), fofoca (1)
Coleta	Lixo (18), seletiva (5), dados (3), coletor (1), entrega (1), morador de rua (1), recolher (1)
Cobertor	Frio (16), esquentar (5), aquecer (3), edredom (2), cama (1), manta (1), travesseiro (1), noite (1)
Título	Texto (9), redação (5), livro (4), filme (3), prêmio (2), tema (2), eleitor (1), ideia (1), introdução (1), autor (1), parágrafo (1)
Estado	Cidade (10), Rio de Janeiro (6), país (5), município (5), localidade (1), islâmico (1), lugar (1), local (1)
Carteira	Dinheiro (23), motorista (2), couro (1), documentos (1), investimento (1), trabalho (1), assalto (1)
Pintura	Quadro (9), arte (5), parede (4), pincel (3) artes (2), casa (2), aquarela (1), teto (1), cores (1), obra de arte (1), pintor (1)
Partícula	Átomo (13), física (5), química (4), molécula (3), atômica (3), pequena (1), Bóson (1)
Dívida	Dinheiro (11), banco (6), devedor (3), débito (2), lucro (2), pagamento (1), pobreza (1), vermelho (1), prazo (1), empréstimo (1), gasto (1)
Sequência	Ordem (7), linearidade (4), matemática (4), números (3), progressão (2), numérica (2), didática (2), série (2), padrão (1), lógica (1), continuar (1), Star wars (1)
Concreto	Cimento (6), chão (5), firme (3), construção (2), armadura (2), obra (2), cinza (2), engenharia (1), certo (1), matéria (1), armado (1), composto (1), líquido (1), pedra (1), de novo? (1)

Sereia	Mar (12), cauda (3), mito (4), oceano (3), Ariel (3), peixe (2), conto (1), Tritão (1), mística (1)
Cavalo	Fazenda (8), égua (5), crina (3), equitação (3), montaria (2), marinho (2), animal (1), epona (1), ferradura (1), pasto (1), corrida (1), mamífero (1), montar (1)
Óculos	Lentes (7), sol (5), visão (4), olhos (3), miopia (3), armação (2), leitura (1), haste (1), míope (1), ódio (1), grau (1), lente (1)
Parede	Pintura (6), casa (6), quarto (5), tijolo (2), quadro (2), estrutura (2), prédio (1), tinta (1), argamassa (1), alvenaria (1), cor (1), separação (1), tomada (1)
Cinema	Filme (19), pipoca (5), poltrona (1), som (1), telona (1), telão (1), câmera (1), caro (1)
Resíduo	Lixo (16), resto (6), sujeira (2), cabelo (2), descarte (1), químico (1), sobra (1), meio ambiente (1)
Certeza	Dúvida (9), absoluta (6), segurança (3), decisão (3), incerteza (3), tranquilidade (1), afirmação (1), verdade (1), teimosia (1), fato (1), firmeza (1)
Estrada	Viagem (6), carro (6), caminho (5), asfalto (4), pavimento (2), rua (2), via (1), destino (1), caminhão (1), longa (1), muito tempo (1)

Tabela 1. Respostas recebidas para cada um dos estímulos do teste de *cloze*, junto a sua frequência. Entre parênteses encontra-se a quantidade de vezes que a resposta foi registrada, sendo que cada participante dava apenas uma palavra como resposta para cada estímulo.

Já na tabela 2, é possível conferir a força do relacionamento semântico entre os pares de palavras apresentados aos voluntários, isto é, o quanto os sentidos veiculados por essas duas palavras estão ligados. Para cada par de palavras, fornecemos a porcentagem de classificações em 3, 4, 5 (sendo esse último o correspondente a “palavras muito próximas”). Assim, se a tabela apresenta 100% como porcentagem para algum par, isso significa que todos os voluntários marcaram ou 3, ou 4 ou 5 como classificação do nível de relacionamento entre o par.

Pares de palavras críticas (condição Sm3)	Porcentagem de classificações como 3, 4 e 5	Pares de palavras críticas (condição Sm4)	Porcentagem de classificações como 3, 4 e 5
Professor – ensinar	100%	Professor – explicação	73,3%
Animal – bestial	73,3%	Animal – criatura	86,7%
Líquido – aquoso	100%	Líquido – derretido	80%
Conversa – papear	100%	Conversa – diálogo	80%
Militar – soldado	100%	Militar – armamento	93,3%
Correto – acerto	100%	Correto – acertado	80%
Palavra – fala	100%	Palavra – falatório	73,3%
Concerto – musical	100%	Concerto – apresentação	80%
Árvore – planta	100%	Árvore – vegetação	73,3%
Revista – jornal	86,7%	Revista – notícia	73,3%
Coleta – recolha	100%	Coleta – arrecadação	73,3%
Título – diploma	100%	Título – certificado	86,7%
Estado – cidade	100%	Estado – governador	93,3%
Carteira – moedeira	93,3%	Carteira – documento	86,7%

Partícula – pedaço	86,7%	Partícula – componente	80%
Dívida – cobrança	100%	Dívida – pagamento	80%
Sequência – listagem	93,3%	Sequência – progressão	73,3%
Concreto – sólido	93,3%	Concreto – segurança	73,3%
Sereia – oceano	93,3%	Sereia – marítimo	80%
Cavalo - equino	100%	Cavalo – hipismo	80%
Óculos – miopia	100%	Óculos – cegueira	86,7%
Cinema – película	86,6%	Cinema – exibição	93,3%
Resíduo – sujeira	100%	Resíduo – impureza	86,7%
Certeza – firmeza	93,3%	Certeza – segurança	100%

Tabela 2. Nível de relacionamento semântico entre os pares críticos de palavras apresentados no teste de Escala *Likert*. Na primeira coluna, há os pares pensados inicialmente para a condição Sm3 do experimento online e, na terceira coluna, encontram-se os pares pensados para a condição Sm4 do mesmo experimento. A diferença entre eles está na quantidade de sílabas: três para o primeiro grupo e quatro para o segundo.

Pares de palavras distratoras	Porcentagem de classificações como 3, 4 e 5
Lâmpada – garrafa	6,7%
Pirâmide – biscoito	13,35%
Cobertor – chuveiro	6,7%
Pintura – geladeira	13,35%
Parede – teclado	6,7%
Estrada - comida	13,35%

Tabela 3. Nível de relacionamento semântico entre os pares distratores de palavras apresentados no teste de Escala *Likert*.

Verificamos que, para todos os pares, pelo menos 70% dos participantes atribuíram nota 3, 4 ou 5 para classificar a proximidade semântica entre os estímulos. Já para os distratores (tabela 3), essa média foi de no mínimo 6,7% (correspondente a uma resposta) e no máximo 13,35% (correspondente a duas respostas). Por fim, uma vez que dividimos essa segunda parte do experimento em duas versões, apenas 15 pessoas classificaram os pares pensados para a condição Sm3 do experimento online e as 15 outras pessoas classificaram os pares pensados para a condição Sm4. Isso não aconteceu com o teste de cloze, em que as 30 pessoas responderam aos mesmos 30 estímulos.

4.1.5. Discussão

Quanto ao teste de *cloze*, é possível observar que, ao contrário do esperado, as palavras coletadas como resposta foram sempre apenas semanticamente – e não morfológicamente – relacionadas às palavras-estímulo. Além disso, idiosincrasias influenciaram

consideravelmente os resultados. Alguns exemplos foram: i) as palavras “corrupto”, “cozinha” e “colégio” como resposta para o estímulo *militar*; ii) as palavras “Star Wars” e “didática” para o estímulo *sequência*; iii) a palavra “odeio” para o estímulo *óculos*. Em todos esses exemplos, as vivências e opiniões pessoais dos voluntários induziram suas escolhas.

Observamos, também, uma confusão entre os estímulos *concerto* e *concreto*. Diversos participantes leram o estímulo *concerto*, que aparecia logo no início dessa fase, como *concreto*, uma palavra que também aparecia como estímulo, mas mais para o final do teste. Deram, então, para a primeira palavra, respostas condizentes com a segunda. Assim, ao chegar em *concreto*, no geral os participantes repetiram a interpretação que já haviam feito anteriormente. Um, no entanto, escreveu “de novo?”, deixando claro que havia anteriormente lido *concerto* como *concreto*.

Por fim, vimos que, em diversos momentos, as respostas dadas se juntam ao estímulo fornecido em sintagmas nominais de alta frequência de uso. É o caso, por exemplo, de “palavra cantada” (grupo musical infantil), “colégio militar”, “coleta seletiva”, “título de eleitor”, “estado islâmico”, “carteira de motorista”, “carteira de trabalho”, “sequência numérica” e “certeza absoluta”.

Por conta de todos esses fatores, não pudemos aproveitar nenhuma resposta do teste de *cloze* como estímulo para as condições morfológicas. As idiosincrasias e a formação dos sintagmas nominais também nos deixaram inseguros quanto à utilização dessas respostas para as condições apenas semânticas. Dessa forma, as condições morfológicas do experimento online tiveram, posteriormente, seus estímulos integralmente selecionados pelas pesquisadoras.

Finalmente, no teste de Escala *Likert* pudemos observar que não apenas todos os pares de estímulos críticos obtiveram pelo menos 70% de classificações de um relacionamento semântico intrapalavras satisfatório (marcações dos números 3, 4 ou 5, sendo esse último o correspondente a “palavras muito próximas”), como também pouquíssimas pessoas classificaram os pares distratores como possuindo relacionamento forte. Essa última constatação nos fez validar a assertividade do método experimental e, junto aos 70% de classificações em 3, 4 e 5, nos fez validar integralmente tais pares críticos de palavras para uso como estímulos das condições unicamente semânticas do teste comportamental *online*.

4.2. O experimento comportamental online

A realização do experimento comportamental *online* teve como grande objetivo a aferição do curso temporal e do custo do processamento lexical, uma vez que a natureza mais espontânea dessa técnica permite a análise dos processos mais inconscientes.

Para rodar tal experimento, escolhemos a plataforma gratuita *OpenSesame* (MATHÔT, SCHREIJ, THEEUWES, 2012). Elegemos a aplicação de um teste de *priming* transmodal, com *prime* auditivo e alvo visual, para evitar a influência de vieses ortográficos nas condições morfológicas, e mantivemos um SOA controlado (150ms). Por fim, a tarefa cognitiva adotada foi a decisão lexical, por ela instigar o acesso lexical. Dessa maneira, esperávamos conseguir observar o comportamento da mente durante o acesso de palavras complexas, com diversos tipos de relacionamentos entre si, assim como com diferentes níveis de transparência semântica em relação a suas raízes.

4.2.1. Participantes

Participaram desse experimento *online* 45 pessoas, falantes nativas de português brasileiro, destros¹⁰, com visão normal ou corrigida e diferentes das que haviam anteriormente realizado o experimento comportamental *offline*. À época do experimento, suas idades variavam entre 18 e 35 anos e todas realizavam curso de graduação na UFRJ, em uma das

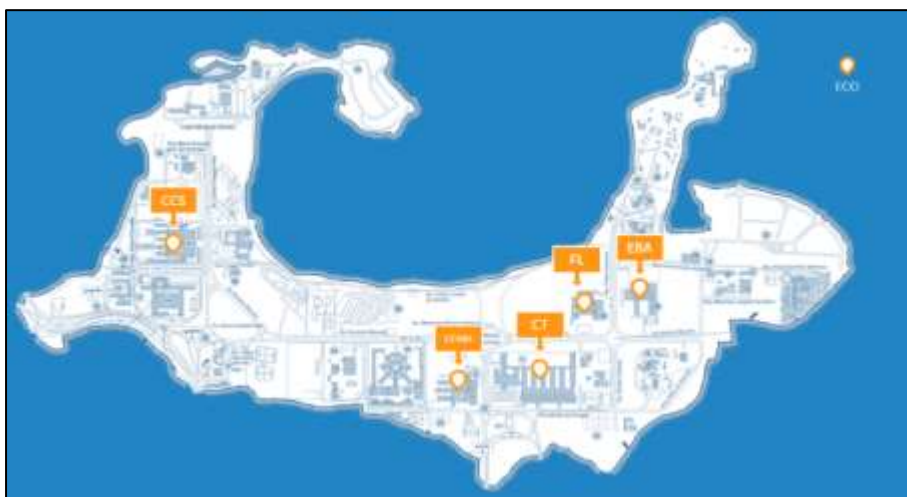


Figura 4. Distribuição espacial das unidades dos voluntários pela Cidade Universitária (Ilha do Fundão).

¹⁰ Ser destro é importante porque há indícios de que a habilidade da linguagem esteja situada majoritariamente no hemisfério esquerdo do cérebro (WILLEMS et al, 2014), o responsável pela operação do lado direito do corpo. Assim, pessoas canhotas podem se valer de diferentes técnicas para acessar a parte esquerda do cérebro enquanto utilizam linguagem, o que poderia causar diferenças nos resultados do experimento.

seguintes unidades: Centro de Ciências da Saúde (CCS), Centro de Ciências Matemáticas e da Terra (CCMN), Centro de Tecnologia (CT), Escola de Belas Artes (EBA), Escola de Comunicação (ECO) e Faculdade de Letras (FL). Na figura 2, é possível ver a distribuição espacial dessas unidades pela Cidade Universitária, na Ilha do Fundão (RJ).

A apresentação dos estímulos se deu no Laboratório ACESIN, na Faculdade de Letras da UFRJ. Os participantes não receberam remuneração financeira pelo teste e todos assinaram termo de livre consentimento e esclarecimento.

4.2.2. Materiais

De acordo com Bozic et al. (2007, p. 1): “the independence of form, meaning and morphological structure can be directly investigated using derivationally complex words, because derived words can share forms but need not share meaning”. Dessa maneira, para alcançar os objetivos apontados no capítulo 3, escolhemos analisar o processamento de itens lexicais complexos no momento de sua derivação. Comparamos o curso temporal e o custo do acesso lexical em seis condições, divididas em dois grandes grupos:

- a) Tipo de relacionamento: apenas semântico (*restaurar-consertar*), morfológico composicional (*restaurar-restauração*) e morfológico opaco (*restaurar-restaurante*). Tal escolha visou a observar as diferenças entre as rotas semântica e morfológica;
- b) Quantidade de sílabas / camadas morfológicas (*layers*): 3 ou 4 sílabas (para a condição apenas semântica) / 1 ou 2 camadas morfológicas, também chamadas de morfemas categorizadores (para as duas condições morfológicas). Tal escolha visou a investigar se acessamos palavras inteiras (JACKENDOFF, 1983), ou morfema a morfema (HALLE e MARANTZ, 1993, 1994).

Assim, as condições dos estímulos recebidos pelos participantes se esquematizavam da seguinte maneira: tendo, por exemplo, *professor* como *prime* em todas as condições, primeiro analisou-se o tempo de resposta para a mesma palavra como alvo, porém em sua forma escrita (C1), e depois para cinco variações: professor+il (C2), profess+ar (O1), profess+a+do (O2), ensin+ar (S1) e educ+a+ção (S2) (tabela 3).

Célula	Condição		Prime Auditivo	Alvo Visual
1	Sm3	Relacionamento apenas Semântico com 3 sílabas	professor	ensino
	Sm4	Relacionamento apenas Semântico com 4 sílabas	professor	educação
	MC3 (<i>baseline</i>)	Relacionamento Morfológico Composicional com 1 camada morfológica (aprox. 3 sílabas)	professor	professor
	MC4	Relacionamento Morfológico Composicional com 2 camadas morfológicas (aprox. 4 sílabas)	professor	professoril
	MO3	Relacionamento Morfológico Opaco com 1 camada morfológica (aprox. 3 sílabas)	professor	professar
	MO4	Relacionamento Morfológico Opaco com 2 camadas morfológicas (aprox. 4 sílabas)	professor	professado
2	Sm3	Relacionamento apenas Semântico com 3 sílabas	líquido	aquoso
	Sm4	Relacionamento apenas Semântico com 4 sílabas	líquido	derretido
	MC3 (<i>baseline</i>)	Relacionamento Morfológico Composicional com 1 camada morfológica (aprox. 3 sílabas)	líquido	líquido
	MC4	Relacionamento Morfológico Composicional com 2 camadas morfológicas (aprox. 4 sílabas)	líquido	liquidificar
	MO3	Relacionamento Morfológico Opaco com 1 camada morfológica (aprox. 3 sílabas)	líquido	liquidar
	MO4	Relacionamento Morfológico Opaco com 2 camadas morfológicas (aprox. 4 sílabas)	líquido	liquidação
3	Sm3	Relacionamento apenas Semântico com 3 sílabas	militar	soldado
	Sm4	Relacionamento apenas Semântico com 4 sílabas	militar	armamento
	MC3 (<i>baseline</i>)	Relacionamento Morfológico Composicional com 1 camada morfológica (aprox. 3 sílabas)	militar	militar
	MC4	Relacionamento Morfológico Composicional com 2 camadas morfológicas (aprox. 4 sílabas)	militar	militarista
	MO3	Relacionamento Morfológico Opaco com 1 camada morfológica (aprox. 3 sílabas)	militar	milícia
	MO4	Relacionamento Morfológico Opaco com 2 camadas morfológicas (aprox. 4 sílabas)	militar	militante

Quadro 3. Três células de estímulos experimentais, distribuídos por condições e exemplificados.

Note-se que a condição C1 foi usada como linha de base (*baseline*), pois traz a relação máxima de identidade entre *prime* e alvo: são a mesma palavra. Temos, assim, uma progressão bastante sutil entre as seis condições do experimento, começando pela plena identidade entre o *prime professor* e o alvo *professor* e progredindo para situações em que o conteúdo das palavras

do par é menos relacionado, como em *professor* e *professado* (mesmo que, nesse caso, *prime* e alvo exibam relacionamento morfológico regular e seja possível, de maneira *offline*, reconhecer *professor* aninhado em *professado*).

Como a tarefa experimental dos participantes era a decisão lexical, isto é, dizer se um alvo era ou não uma palavra, os distratores (não-palavras) serviam como um controle da atenção do voluntário durante o teste. Caso sua taxa de acerto fosse muito baixa, seus resultados precisariam ser descartados. Além disso, os distratores também permitiram não deixar em evidência para o participante o objetivo do experimento que realizava. Se não houvesse condições diferentes das críticas para o que investigávamos, seria possível que os voluntários compreendessem em relação ao que estavam sendo testados e, assim sendo, suas respostas não seriam mais intuitivas e não-intencionais.

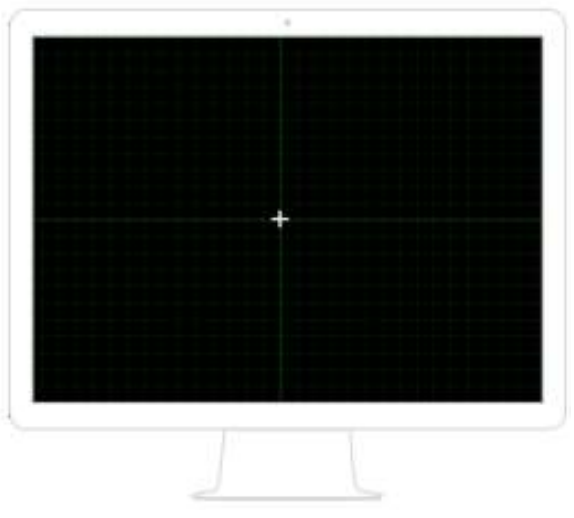
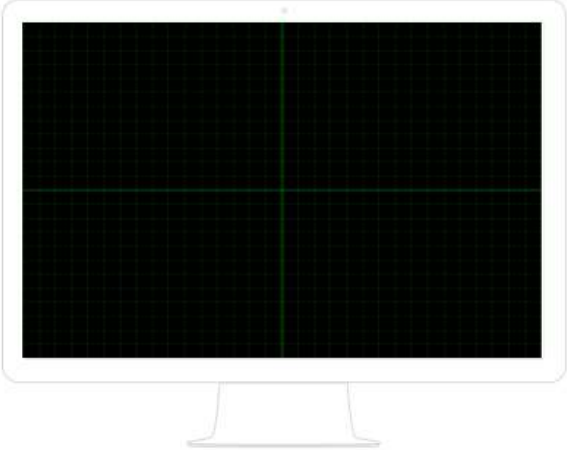
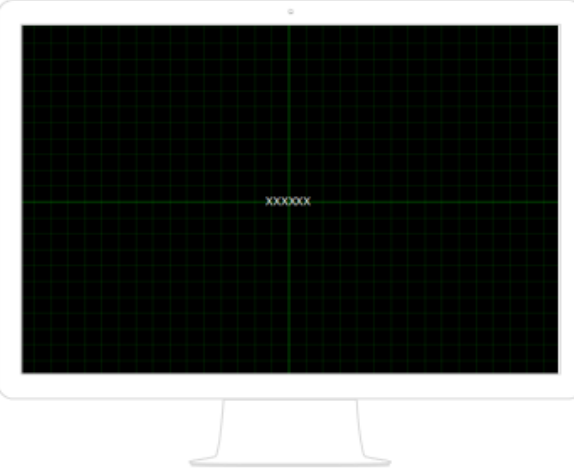
Por fim, a relação entre *prime* e alvo constituiu a variável independente do presente experimento. Como variáveis dependentes, havia o índice de acerto e erro e o tempo de resposta (RT) de cada participante, que serão melhor discutidos nas próximas seções.

4.2.3. Desenho experimental

Ao todo, cada voluntário precisou julgar 24 estímulos e 24 distratores (o grupo controle, do qual faziam parte apenas não-palavras). Os *primes* foram mantidos fixos e os alvos distribuídos em quadrado latino de maneira *within-subjects*, totalizando quatro versões experimentais. Assim, todos os participantes ouviram os mesmos 24 *primes*, mas alvos variados (de acordo com a versão a que os submetíamos), recebendo, no entanto, a mesma quantidade de estímulos de cada condição. Quanto aos distratores, *prime* e alvo foram os mesmos em todas as versões do experimento.

Relembramos que a técnica de *priming* utilizada foi a multimodal, sendo o *prime* um estímulo auditivo e o alvo um estímulo visual. Mesmo que diversos estudos pontuem a não interferência de fatores ortográficos nos efeitos de *priming* morfológico (RASTLE et al., 2000; DOMÍNGUEZ, VEJA, BARBER, 2004; MORRIS et al., 2007; LÁZARO, GARCIA, ILLERA, 2020), a utilização do *priming* multimodal é um cuidado a mais para se evitar o viés da ortografia. Como, em nosso experimento *online*, esse viés só poderia ser encontrado nas condições morfológicas e não na semântica, a presença de tal influência impossibilitaria comparações intercondições.

A exposição de cada par se deu conforme a seguinte ordem:

<p>1º) Uma cruz de fixação permanecia na tela por 1000ms, prendendo a atenção do participante e informando-o de que um (novo) par de estímulos começaria a ser exposto;</p>	
<p>2º) A tela ficava preta e o participante ouvia o <i>prime</i> em um <i>headphone</i>;</p>	
<p>3º) Apresentávamos um pré-alvo formado por uma sequência de seis letras “X”, em caixa alta, centralizada na tela e permanecendo nela por 150ms, a fim de direcionar o olhar do participante ao espaço que, logo em seguida, seria ocupado pela palavra-alvo. Como em todo o espaço de tempo entre o fim do <i>prime</i> auditivo e o início do alvo escrito havia o pré-alvo na tela, o SOA também foi de 150ms;</p>	

<p>4º) O alvo aparecia escrito na tela e permanecia nela disponível por 250ms, também centralizado;</p>	
<p>5º) A tela ficava preta novamente e o participante devia realizar a decisão lexical, apertando um botão verde (localizado na tecla S do teclado) se julgasse que o alvo era uma palavra do português ou um botão vermelho (localizado na tecla L do teclado) se julgasse que o alvo na realidade não era uma palavra do PB. O <i>time-out</i> da resposta era de 1500ms, i.e., a resposta do participante era desconsiderada se ultrapassasse essa lacuna de tempo.</p>	

Quadro 4. Explicitação da linha do tempo do experimento.

Uma vez que o botão era apertado, registrando a resposta do participante, a cruz de fixação do par seguinte aparecia na tela do computador e o processo descrito acima se repetia. Na figura 5, abaixo, é possível ver esse processo esquematizado em uma linha do tempo.

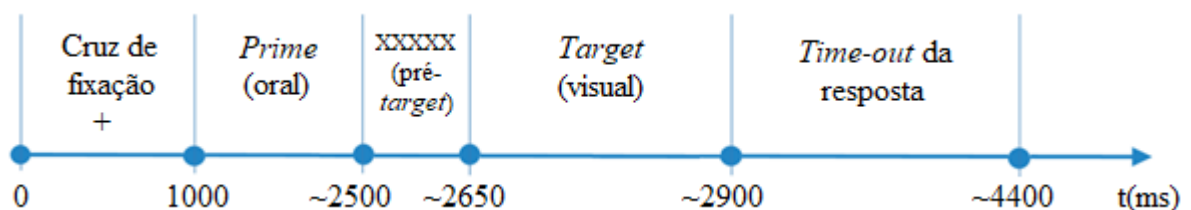


Figura 5. Esquematização da linha do tempo do experimento.

Cada participante passou por uma fase de treino, exatamente igual à descrita acima, porém com palavras não-experimentais. O proveito de se fazer um treino foi familiarizar o participante com a tarefa de decisão lexical e com o manuseio dos botões, além de checar a boa altura do som no *headphone* e sanar possíveis dúvidas do voluntário. Essa fase podia ser repetida quantas vezes fossem necessárias e seus resultados não foram considerados na análise.



Figura 6. Participante realizando o experimento.

4.2.4. Hipóteses e Predições

Em primeiro lugar, acreditamos que o acesso lexical apresentará cursos temporais distintos entre as condições morfológicas e a apenas semântica, i.e., que os RT dos voluntários apresentarão diferença estatisticamente relevante entre essas condições. Um controle valioso será também a diferença estatisticamente relevante entre o Δt (tempo) das condições apenas semânticas de 3 e 4 sílabas e o Δt das condições morfológicas (tanto transparentes quanto composicionais) de 1 e 2 camadas morfológicas. Se isso for confirmado, concluiremos que há diferença entre as rotas de processamento semântica e morfológica.

Em segundo lugar, esperamos que o acesso lexical nos pares de relacionamento morfológico seja mais veloz que o dos pares de relacionamento apenas semântico. De acordo com a abordagem decomposicional do acesso lexical, isso se daria porque, uma vez que as palavras seriam montadas morfema a morfema, elas passariam por diferentes estágios derivacionais, de maneira a que, antes de chegar a liquidificar, a derivação atingisse a representação de líquido. Portanto, o alvo liquidificar teria a vantagem de ter recebido de herança a ativação de líquido. Caso isso aconteça, compreenderemos que o processamento das palavras tome um curso decomposicional, isto é, que elas sejam acessadas por suas partes e não

inteiras. De acordo com as reflexões que realizamos no âmbito da Morfologia Distribuída, é o que apostamos que acontecerá. No entanto, caso essa diferença não se verifique, teremos indícios de que o acesso lexical se deu com a palavra ainda completamente montada.

Em terceiro lugar, esperamos detectar resultados positivos de priming na condição de relacionamento morfológico opaco (O). Isso aconteceria caso a média de RT dessa condição fosse estatisticamente irrelevante quando comparada à da condição morfológica composicional. Dessa maneira, poderíamos concluir que acessamos refrigerante por sua raiz refrig-, compartilhada com refrigerar, o que significaria que, no PB, o acesso a palavras semanticamente opacas não se diferencia do a palavras semanticamente transparentes. Por outro lado, caso obtenhamos resultados negativos de priming, acreditaremos que a lexicalização de refrigerante fará com que essa palavra possua uma nova entrada em nosso léxico mental, a qual seria distinta da de refrigerar e apresentaria como raiz -refrigerant.

4.2.5. Resultados

Conforme explicado anteriormente, os dados das respostas dos participantes foram colhidos junto a uma população adequada à tarefa e escolhida de acordo com características homogêneas (mesma faixa etária, lado motor dominante e nível de escolaridade). Contudo, idiosincrasias interferem nos resultados e não podem ser desconsideradas.

As taxas de acerto e erro, por exemplo, foram satisfatórias apenas para 42 dos originalmente 47 voluntários. Interpretamos erros demasiados cometidos por esses cinco voluntários como falta de atenção e/ou incompreensão da tarefa experimental e excluímos toda e qualquer resposta dessas pessoas, considerando apenas as 42 restantes para os resultados que aqui apresentaremos.

Quanto aos tempos de resposta (RT), a detecção de *outliers* é uma rotina importante para limpar os dados que se desviam excessivamente da média. Tratamos, então, os RT muito díspares através da aplicação da *Outlier Labeling Rule* (HOAGLIN, IGLEWICZ & TURKEY, 1986) aos resultados brutos, de maneira que um total de 2,34% da amostra foi classificado como *outlier*.

A esta porcentagem aplicamos duas técnicas: i) a de *trimming*, por meio da qual os *outliers* são retirados da amostra para então calcular-se a média dos resultados (ALLEN, 2017); e ii) a de *winsorizing*, por meio da qual um *outlier* é substituído pelo maior/menor tempo de

resposta não-*outlier* apresentado pelo participante na condição em questão¹¹ (TURKEY, 1962). Todavia, ao aplicarmos ambas as técnicas aos nossos dados, não encontramos diferenças significativas entre elas, conforme reportado nas tabelas 5 e 6. Assim, optamos pela utilização do *trimming*, por ele apresentar, no geral, valores menores de desvio padrão.

Tempos médios de resposta <i>trimming outliers</i>						
	Sm3	Sm4	MC3	MC4	MO3	MO4
Média	489,08	497,85	405,94	612,97	548,09	612,45
Desvio Padrão	61,98	60,13	70,36	114,54	59,81	115,12
Erro padrão	9,68	9,39	10,99	17,89	9,34	17,98

Tabela 4. Tempos médios de resposta por condição após aplicação da técnica de *trimming* para retirar outliers.

Tempos médios de resposta <i>winsorizing outliers</i>						
	Sm3	Sm4	MC3	MC4	MO3	MO4
Média	490,99	499,86	408,56	618,95	550,26	617,35
Desvio Padrão	62,86	59,74	72,12	123,28	62,81	117,92
Erro padrão	9,82	9,33	11,26	19,25	9,81	18,42

Tabela 5. Tempos médios de resposta por condição após aplicação da técnica de *winsorizing* para retirar outliers.

Por fim, uma vez que os resultados estavam completamente limpos, fizemos sua análise estatística pelo programa *EzAnova*, utilizando o modelo *2-Within Subject Factors*.

Os tempos médios de resposta por condição podem ser verificados no gráfico 1, com seus erros padrões disponíveis na tabela 7. Optamos por privilegiar os valores de erro padrão por esse ser um meio mais confiável para se expressar a incerteza acerca da estimação de uma média, uma vez que leva em consideração o tamanho real da amostra (fórmula 1). Por sua vez,

$$\text{Erro padrão} = \frac{\text{Desvio padrão}}{\sqrt{\text{Tamanho da amostra}}}$$

Fórmula 1. Cálculo do erro padrão.

¹¹ A título de exemplo, considerando-se como *outliers* resultados menores que 400ms e maiores que 800ms e dado que um participante x tenha tido como tempos de resposta 370ms, 550ms, 600ms, 798ms e 856ms: i) retira-se o 370ms e coloca-se o 550ms em seu lugar; e ii) retira-se o 856ms e coloca-se o 798ms em seu lugar. Dessa maneira, os resultados desse participante que teriam sido usados para o cálculo de sua média teriam sido: 550ms, 550ms, 600ms, 798ms e 798ms.

as *pairwise comparisons*, que demarcam a significância estatística entre as condições da amostragem, estão disponíveis na tabela 8.

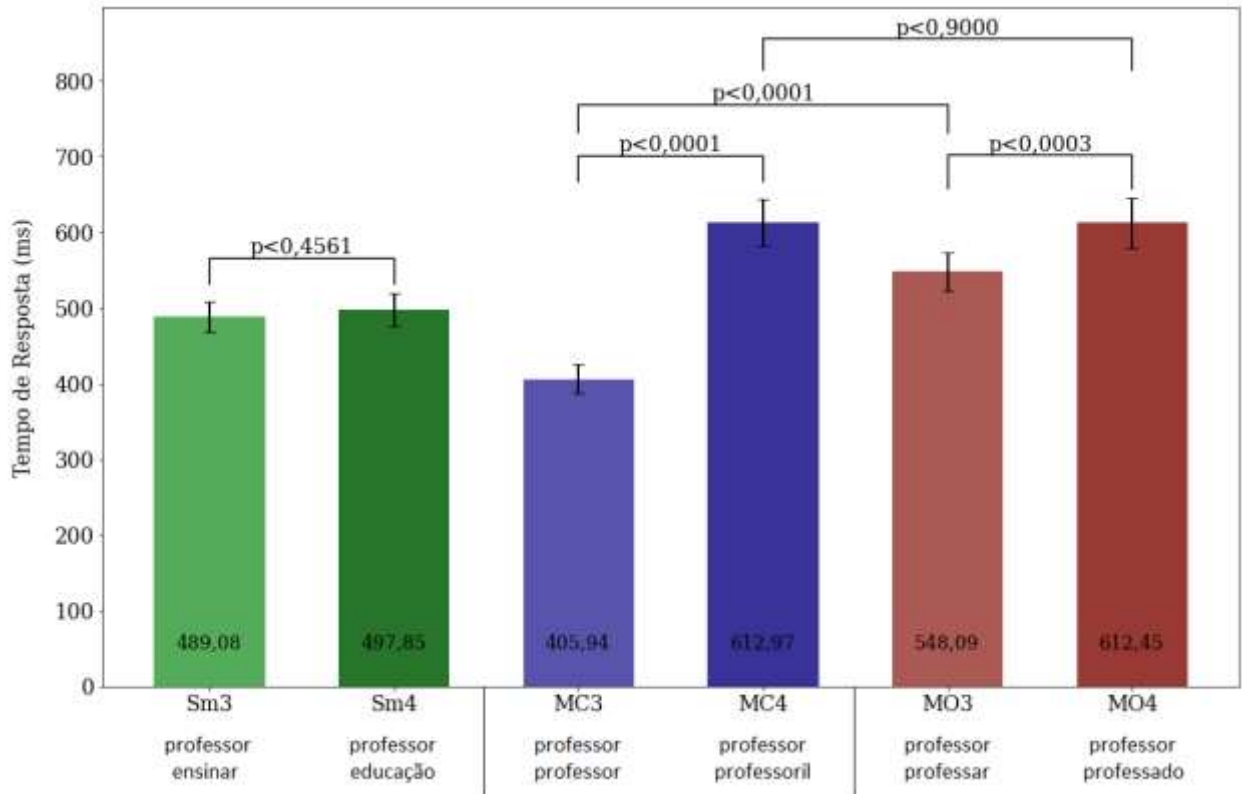


Gráfico 1. Tempos de resposta (RT) por condição, em um gráfico de barras.

#	Sm3	Sm4	MC3	MC4	MO3	MO4
Erro Padrão	19,95	21,04	19,06	30,65	25,64	33,54

Tabela 6. Valores de erro padrão por condição.

<i>Pairwise comparisons</i>	
[MC_3]vs[MC_4] t(38)=9,28 p< 0,0001	[MC_4]vs[Sm_4] t(38)=5,91 p< 0,0001
[MC_3]vs[MO_3] t(38)=8,86 p< 0,0001	[MO_3]vs[MO_4] t(38)=3,99 p< 0,0003
[MC_3]vs[MO_4] t(38)=9,43 p< 0,0001	[MO_3]vs[Sm_3] t(38)=4,14 p< 0,0002
[MC_3]vs[Sm_3] t(38)=5,51 p< 0,0001	[MO_3]vs[Sm_4] t(38)=4,08 p< 0,0002
[MC_3]vs[Sm_4] t(38)=7,03 p< 0,0001	[MO_4]vs[Sm_3] t(38)=5,91 p< 0,0001
[MC_4]vs[MO_3] t(38)=3,05 p< 0,0041	[MO_4]vs[Sm_4] t(38)=6,28 p< 0,0001
[MC_4]vs[MO_4] t(38)=0,13 p< 0,9000	[Sm_3]vs[Sm_4] t(38)=0,75 p< 0,4561
[MC_4]vs[Sm_3] t(38)=7,59 p< 0,0001	

Tabela 7. *Pairwise comparisons* entre condições geradas pela análise estatística no programa *EzAnova*.

É possível perceber que as condições semânticas (Sm) apresentaram um tempo médio de resposta baixo, mas com uma diferença estatisticamente irrelevante entre Sm3 e Sm4. No entanto, ambas foram maiores que a condição de relacionamento morfológico composicional de 1 camada morfológica/3 sílabas (MC3). Já a condição de relacionamento morfológico composicional de 2 camadas morfológicas/4 sílabas (MC4) foi muito mais alta que MC3, apresentando também diferença estatisticamente irrelevante à condição de relacionamento morfológico opaco de 2 camadas morfológicas/4 sílabas (MO4). Por fim, a condição de relacionamento morfológico opaco de 1 camada morfológica/3 sílabas (MO3) foi menor que MO4, através de uma diferença estatisticamente relevante, e maior que MC3, também de maneira estatisticamente relevante.

As relações i) entre RT e condições e ii) entre RT e quantidade de sílabas/camadas morfológicas também podem ser vistas nos gráficos 2 e 3. Eles se diferem do gráfico 1, que é de barras, por serem do tipo linha 2D. O gráfico 2 destaca a grande variação do RT entre as duas condições morfológicas composicionais e o fato de MC4 praticamente se igualar a MO4, enquanto o relacionamento apenas semântico se mantém quase que constante entre a diferença de sílabas. Por sua vez, o gráfico 3 deixa um pouco mais evidente a diferença de RT entre sílabas/camadas morfológicas, em cada tipo de relacionamento. Assim, visualizamos mais facilmente como ela é muito grande na condição morfológica composicional e bem pequena na condição apenas semântica, com a condição morfológica opaca ocupando um meio-termo.

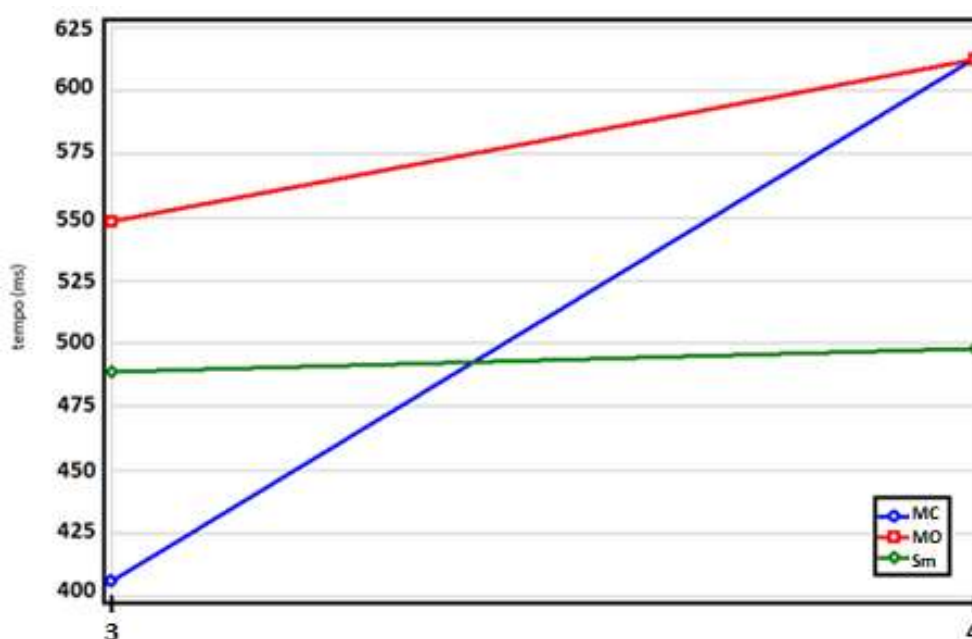


Gráfico 2. Tempo de resposta (RT) por quantidade de sílabas/camadas morfológicas, em um gráfico de linha 2D. Ficam evidentes: i) a constância das duas condições de relacionamento apenas semântico face à grande variação do relacionamento composicional; e ii) a quase identidade entre MC3 e MO3.

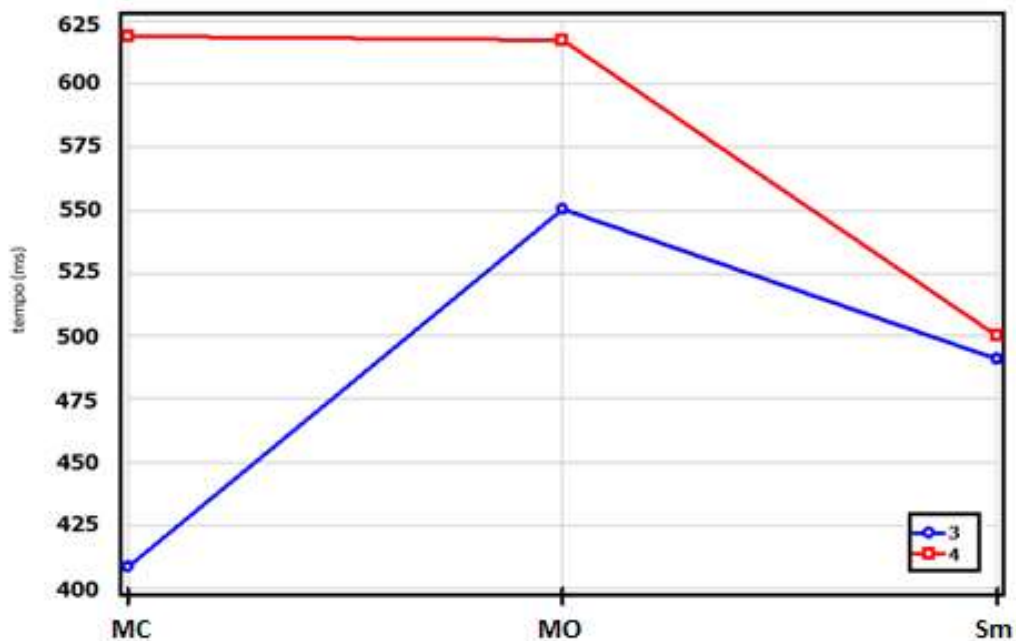


Gráfico 3. Tempo de resposta (RT) por condição, em um gráfico de linha 2D. Fica evidente a diferença de RT entre as sílabas/camadas morfológicas de cada tipo de condição.

Por fim, a dispersão dos resultados, por tipo de relacionamento e por quantidade de sílabas/camadas morfológicas, está apresentada nos gráficos 4 e 5, respectivamente. É possível perceber que, quanto ao tipo de relacionamento, MO foi o que obteve os resultados mais díspares, enquanto Sm obteve os menos díspares. Já quanto à quantidade de sílabas/camadas morfológicas, as condições com 4 sílabas/2 camadas morfológicas apresentaram dispersão maior que as de 3 sílabas/1 camada morfológica.

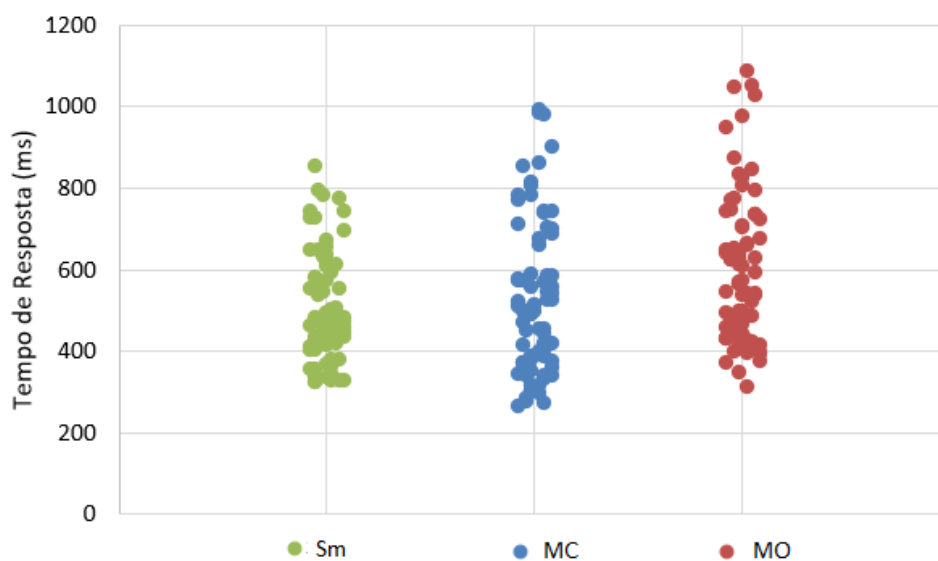


Gráfico 4. Dispersão por tipo de relacionamento.

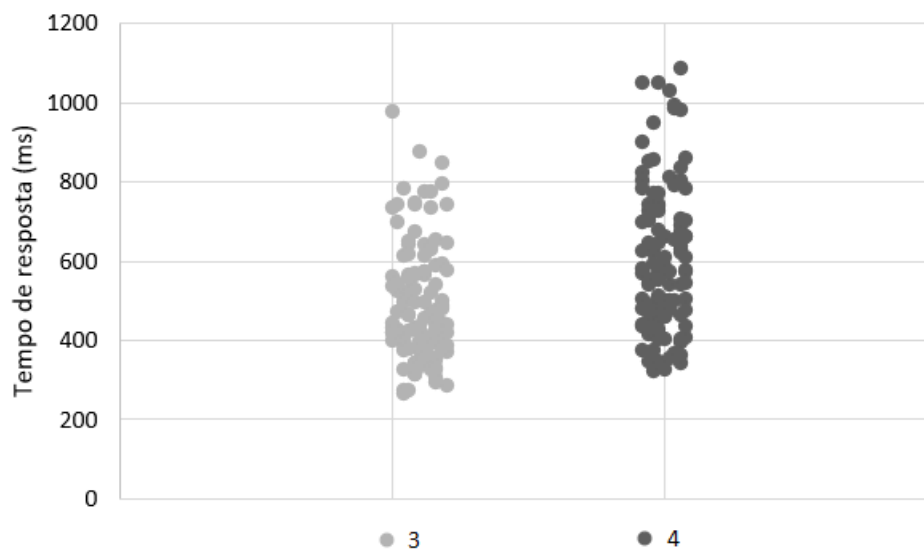


Gráfico 5. Dispersão por quantidade de sílabas/camadas morfológicas.

Essas dispersões podem indicar processamento não reflexo (aquele que não é instintivo e espontâneo, ou seja, que sofre influência da reflexão ativa) e uma maior dificuldade sentida pelo participante durante a realização da tarefa lexical.

4.2.6. Discussão

Em primeiro lugar, é válido ressaltar que o tempo médio de resposta de MC3 (405,94ms), que tinha como alvo exatamente a mesma palavra do *prime*, se aproxima do tempo médio normal de processamento neurolinguístico, o N400, conforme registrado em diversos estudos com EEG, como o de Gomes (2009). Isso nos indica, além do sucesso do *prime* no acesso ao alvo (isto é, que ter acessado tal *prime* alguns segundo antes de ter sido exposto a tal alvo ajudou no processamento do mesmo), a existência de uma relação de identidade entre *primes* e alvos dessa condição. Trata-se, na realidade, da identidade mais forte que é possível existir entre duas palavras: elas serem exatamente iguais. Apesar de alguns estudos, como Bozic et al. (2007), não encontrarem ativação de priming para condições com relacionamento de identidade, em nosso estudo os RT dessa condição foram um valioso controle para a tomarmos como linha de base de comparação com das demais.

Nesse caminho de raciocínio, ao compararmos os RT de MC3 (405,94ms) com os de MO3 (548,09ms), verificamos que os primeiros são consideravelmente menores que os segundos, configurando uma diferença estatisticamente relevante ($p < 0,0001$). Em primeiro lugar, isso nos sugere que exista uma relação de referencialidade entre *primes* e alvos de MO3

(cf. FRANÇA et al., 2008; PYLKKÄNEN et al., 2002; 2003; 2004; PYLKKÄNEN e MARANTZ, 2003; RASTLE et al, 2000). Em segundo lugar, essa diferença nos sugere que, para que se chegue a *professar* a partir de *professor*, passe-se por uma renegociação do sentido da raiz, já que a primeira palavra é morfológica e diacronicamente derivada da segunda, mas sincronicamente apartada semanticamente da mesma (STOCKAL e MARANTZ, 2006).

Essa interpretação sustentaria ainda que tal renegociação seria apenas encontrada nos pares de relacionamento morfológico opaco (MO), os únicos a apresentarem RT tão altos na condição com apenas uma camada morfológica (MC3 vs MO3 vs Sm3). Isso, por sua vez, ratificaria pressupostos decomposicionais não lexicalistas de teorias como a Morfologia Distribuída (HALLE e MARANTZ, 1993), segundo a qual poderíamos propor que tal renegociação de sentido se daria na primeira camada morfológica (constituída de raiz + morfema categorizador), que é onde ocorreria a arbitrariedade saussuriana (FRANÇA et al., 2008). Assim, o *prime* falharia, i.e., sua herança seria negativa e ele não ajudaria o processamento do alvo. Isso faria com que o voluntário precisasse desativar esse *prime* e voltar à Enciclopédia para renegociar o sentido da primeira camada morfológica de *profess-*, o que aumentaria consideravelmente o tempo de processamento dessa palavra. Tais reflexões nos permitem analisar nossa terceira hipótese experimental, que foi refutada: como o *priming* foi negativo, entendemos que o processo de lexicalização de uma palavra faz com que uma nova entrada na Enciclopédia seja criada para a mesma. No entanto, ao contrário do que havíamos pensado anteriormente, não acreditamos que isso signifique que o processamento de palavras semanticamente opacas seja diferente do de semanticamente transparentes.

Ainda segundo a MD, depois de construída a primeira base sobre a qual discursamos no parágrafo anterior, o processamento das outras camadas morfológicas herdaria o sentido especial da raiz e tomaria um curso composicional, sem que se precisasse acessar novamente a Enciclopédia. Analisando os RT de MO4 (612,45ms) à luz dessa teoria, poderíamos propor que, nas condições de relacionamento morfológico opaco, depois que a difícil negociação entre a raiz e o primeiro morfema categorizador (de *profess+or* para *profess+ar*) é feita, restaria apenas uma adição simples e composicional de um segundo morfema (de *profess+ar* para *profess+a+do*), em MO4, o que parece ser a razão de haver um aumento muito pequeno nos RT de MO3 para MO4. Esse aumento, no entanto, é estatisticamente relevante ($p < 0,0003$), comprovando uma diferença de processamento entre tais condições. Com essa análise, podemos retornar a nossa terceira hipótese experimental, propondo que o processamento de palavras

semanticamente opacas - tal qual o de transparentes - também siga um curso decomposicional, assim que a nova entrada da Enciclopédia é recuperada.

Tais reflexões nos fazem pender para a validação de nossa segunda hipótese experimental, propondo que o processamento das palavras tome um curso decomposicional, isto é, que elas sejam acessadas por suas partes (*profess*, *-a*, *-do*) e não inteiras (*-professado*), mesmo quando semanticamente opacas. Conforme vimos extensamente na revisão de literatura experimental realizada nesse trabalho, no geral condições de relação morfológica apresentam RT menores que condições de relação apenas semântica. No entanto, achamos a interpretação apresentada nesse parágrafo válida mesmo constatando que os RT de MO3 e MO4 foram consideravelmente maiores que os de Sm3 (489,08ms) e Sm4 (497,85ms).

Todavia, para validar completamente tal hipótese, é preciso comparar as condições de relacionamento morfológico às de relacionamento apenas semântico. Para tanto, não só a comparação de RT entre tipos diferentes de relacionamento será importante, como também o Δt entre as diferentes quantidades de sílabas/camadas morfológicas dos diferentes relacionamentos será mais uma vez muito relevante. Debruçando-nos sobre tais resultados, pudemos ver que as condições semânticas Sm3 e Sm4 foram um valioso controle. Em primeiro lugar, elas apresentaram RT muito parecidos entre si, a ponto de a diferença entre eles ser estatisticamente irrelevante ($p < 0,4561$). Isso nos faz concluir que, para os pares da condição semântica, o aumento na quantidade de sílabas não produziu diferença no processamento dos alvos. Tal afirmativa, por sua vez, nos remete à nossa primeira hipótese experimental, sugerindo a existência de tipos diferentes de processamento nas rotas morfológica e semântica. Enquanto na primeira o acesso lexical se daria por um algoritmo linguístico de formação de palavra, a segunda teria como suporte um mecanismo mnemônico, contando com memória de uso conjunto e redes de associações, motivo pelo qual o acréscimo de uma sílaba não geraria mudança significativa.

Além disso, o fato de, apesar de muito baixos, os RT de Sm3 (489,08ms) serem maiores do que os de MC3 (405,94ms), sendo a diferença entre ambos estatisticamente relevante ($p < 0,0001$), corrobora nossa proposta de que MC3 apresenta relação máxima de identidade entre *prime* e alvo: mesmo uma computação linguística rápida como a mnemônica foi mais custosa que a de MC3. A comparação de Sm3 (489,08ms) com MO3 (548,09ms) ($p < 0,0002$) também contribui para a interpretação que fizemos dos resultados da condição morfológica opaca (MO), já que a ativação de uma rede de associação parece ser menos custosa que a renegociação do sentido de uma palavra na Enciclopédia. Por fim, também corrobora a assumpção de que

palavras morfológicamente complexas sejam decompostas em suas partes antes do acesso lexical.

No entanto, ao tentarmos comparar todas as condições de 4 sílabas/2 camadas morfológicas entre si, isso é, comparar Sm4 (497,85ms) com MC4 (612,97ms) e MO4 (612,45ms), encontramos um problema – o mesmo enfrentado ao se tentar comparar MC3 (405,94ms) com MC4: os altíssimos RT de MC4, que foram surpreendentemente demorados para uma computação composicional de semântica transparente. Esperávamos uma disparidade entre MC3 e MC4 por conta do acréscimo composicional de uma camada morfológica no segundo, mas não uma diferença tão marcada. Os RTs de MC4 quase se igualam aos de MO4 (não apresentam diferença estatisticamente relevante em relação a eles), que, pela nossa interpretação, passariam por um processo muito mais custoso e demorado. Acreditamos ter sido a baixa frequência das palavras-alvo de MC4 a responsável por essa situação. Enquanto *professor* é uma palavra muito comum, *professoril* é, na realidade, muito incomum e pode até mesmo gerar dúvida quanto ao estatuto de palavra do português. Dessa forma, a diferença estatisticamente irrelevante ($p < 0,9867$) entre MC4 e MO4 e a grande disparidade entre MC3 e MC4 ($p < 0,0001$) foram interpretados como consequências do relaxamento no controle da frequência de MC4 e tentarão ser corrigidos em um futuro experimento.

5. Conclusão

Os resultados obtidos no experimento comportamental online realizado ao longo do presente estudo nos permitem concluir que: i) as rotas semântica e morfológica de processamento lexical apresentam comportamentos diferentes, sendo a primeira governada por memória de uso conjunto e associação e a segunda por algoritmos linguísticos de formação de palavras; ii) o processamento das palavras morfológicamente complexas toma um curso decomposicional, i.e., as acessamos por suas partes, conforme Stockall e Marantz (2006) haviam proposto; e iii) palavras sincronicamente opacas mas que mantêm relacionamento superficial com sua raiz estão lexicalizadas em nosso léxico mental, porém também são submetidas a um processamento morfema a morfema.

Em resumo, apontamos a existência de múltiplos acessos lexicais, originados de processos neurofisiologicamente diferentes. Como próximos passos para esse projeto de pesquisa, pretendemos remodelar nosso experimento e aplicá-lo com um aparelho de eletroencefalografia (EEG), buscando analisar a contraparte cerebral dos processos mentais que aqui pudemos observar. A observação do tempo de processamento, sem que ele esteja influenciado por uma resposta comportamental, será um grande ganho para o estudo. Aproveitaremos para realizar melhorias em nossos estímulos e em nosso design experimental, variando o SOA, melhor controlando a frequência dos itens experimentais críticos e adicionando condições de palavras sem nenhum tipo de relacionamento entre si, a fim de funcionarem como controle. Essa condição controle constituiria uma *baseline* diametralmente oposta à de MC3, oportunizando o refinamento de nossas interpretações.

Acreditamos que, dessa maneira, poderemos analisar e descrever com ainda mais precisão as particularidades do acesso lexical, em suas vias morfológica e semântica de processamento.

6. Bibliografia

- ABREU, K. N. M.; GARCIA, D. C.; HORA, K. F. P. N. A.; SOUZA, C. R. O teste de Cloze como instrumento de medida da proficiência em leitura: fatores linguísticos e não linguísticos. *Revista de Estudos da Linguagem*. Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 1767-1799, 2017.
- ALLEN, M. Data trimming. In: *The SAGE Encyclopedia of Communication Research Methods*, 2017. Doi: 10.4135/9781483381411.n130.
- ANDRADE, I. R.; FRANCA, A. I.; SAMPAIO, T. O. M. Dinâmicas da Interação Nature-Nurture: do Imprinting à Reciclagem Neuronal. *REVISTA VIRTUAL DE ESTUDOS DA LINGUAGEM*, v. 16, p. 38-62, 2018.
- BAAYEN, R.; SMOLKA, E. Modeling Morphological Priming in German With Naive Discriminative Learning. *Frontiers in Communication*, v. 5, n. 17, 2020. Doi: 10.3389/fcomm.2020.00017.
- BEYERSMANN, E.; CASTLES, A.; COLTHEART, M. Early morphological decomposition during visual word recognition: Evidence from masked transposed-letter priming. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 18, n. 5, p. 937-942, 2011.
- BOZIC, M.; MARSLER-WILSON, W. D.; STAMATAKIS, E. A.; DAVIS, M. H.; TYLER, L. K. Differentiating Morphology, Form, and Meaning: Neural Correlates of Morphological Complexity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 19, n. 9, p. 1464–1475, 2007.
- BRAGA, R. S. Cliticização e redobro de clíticos pronominais em Kayabí (Tupi-Guarani, Tupi): a natureza ambígua de constituintes clíticos. 237 p. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.
- BUTTERWORTH, B. Lexical Representation. In: BUTTERWORTH, B. (Ed.) *Language Production*. London: Academic Press, v. 2, p. 257-294, 1983.
- BYBEE, J. *Language, usage and cognition*. Cambridge: Cambridge University Press. 262 p. 2010.
- CARAMAZZA, A.; LAUDANNA, A. & ROMANI, C. Lexical Access and Inflectional Morphology. *Cognition*, v. 28, p. 297-332, 1988.
- CHOMSKY, N. *Syntactic structures*. The Hague/Paris: Mouton, 1957.

- _____. Topics in the Theory of Generative Grammar. The Hague: Mouton, 1966.
- _____. Reflections on Language. Nova York: Pantheon, 1975.
- _____. Lectures on Government and Binding. Holland: Foris Publications, 1981.
- _____. The Minimalist Program. Cambridge. Mass: MIT Press, 1995.
- DAVIS, M. H.; RASTLE, K. Form and meaning in early morphological processing: Comment on Feldman, O'Connor, and Moscoso del Prado Martín (2009). *Psychon Bull Rev*, v. 17, n. 5, p. 749-755, 2010. Doi:10.3758/PBR.17.5.749.
- DIEPENDAELE, K.; SANDRA, D.; GRAINGER, J. Masked cross-modal morphological priming: Unravelling morpho-orthographic and morpho-semantic influences in early word recognition. *Language, Cognition and Neuroscience*, v. 20, n. 1-2, p. 75-114, 2005. Doi: 10.1080/01690960444000197.
- DOMÍNGUEZ, A.; VEGA, M.; BARBER, H. Event-related Brain Potentials Elicited by Morphological, Homographic, Orthographic, and Semantic Priming". *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 16, n. 4, p. 598–608, 2004.
- EMBICK, D.; HACKL M.; SCHAEFFER, J.; KELEPIR, M.; MARANTZ, A. A magnetoencephalographic component whose latency reflects lexical frequency. *Cognitive Brain Research*, v. 10, n. 3, p. 345–8, 2001.
- FEDORENKO, E.; NIETO-CASTAÑÓN, A.; KANWISHER, N. Lexical and syntactic representations in the brain: An fMRI investigation with multi-voxel pattern analyses. *Neuropsychologia*, v. 50, n. 4, p. 499-513, 2012.
- FELDMAN, L. B.; O'CONNOR, P. A.; MARTÍN, F. M. Early morphological processing is morphosemantic and not simply morpho-orthographic: A violation of form-then-meaning accounts of word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, n. 16, v. 4, p. 684-691, 2009. Doi: 10.3758/PBR.16.4.684.
- FELDMAN, L. B.; SOLTANO, E. G.; PASTIZZO, M. J.; FRANCIS, S. E. What do graded effects of semantic transparency reveal about morphological processing? *Brain and Language*, v. 90, n. 1-3, p. 17-30, 2004. Doi: 10.1016/S0093-934X(03)00416-4.
- FELDMAN, L. B.; BARAC-CIKOJA, D.; KOSTIĆ, A. Semantic aspects of morphological processing: Transparency effects in Serbian. *Memory & Cognition*, v. 30, p. 629–636, 2002.

- FISHER, S. E.; VARGHA-KHADEM, F.; WATKINS, K. E.; MONACO, A. P.; PEMBREY M. E. Localisation of a gene implicated in a severe speech and language disorder. *Nat. Genet.* v. 18, p. 168–170, 1998. Doi: 10.1038/ng0298-168.
- FRANÇA, A. I.; LEMLE, M.; GESUALDI, A. R.; CAGY, M.; INFANTOSI, A, F. C. A neurofisiologia do acesso lexical: palavras em português. *Revista Veredas. Juiz de Fora*, v. 2, p. 14-39, 2008.
- FORSTER, K. I. Levels of processing and the structure of the language processor. In W. E. Cooper & E. Walker (Eds.), Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1979.
- GARCIA, D. C. Elementos estruturais do acesso lexical: o reconhecimento de palavras multimorfêmicas no português brasileiro. 88 p. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- GARCIA, D. C. Processamento de palavras. In: MAIA, M. (Org.). *Psicolinguística, psicolinguísticas: uma introdução*, p. 59-70. São Paulo: Contexto, 2015.
- GOMES, J. N. A Direcionalidade no Relacionamento Semântico: um Estudo de ERP. 162 p. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- GWILLIAMS, L.; MARANTZ, A. Morphological Representations Are Extrapolated from Morpho-Syntactic Rules. *Neuropsychologia*, n. 114, p. 77-87, 2018.
- HALLE, M.; MARANTZ, A. Distributed Morphology and the pieces of inflection. In: HALE, K. L.; KEYSER, S. J. (Eds.). *The view from building 20*. Cambridge: MIT Press, p. 111–176, 1993.
- HARLEY, H.; NOYER, R. Distributed Morphology. *Glott International*, v. 4, n. 4, 1999.
- HAUSER, M. D.; CHOMSKY, N.; FITCH, T. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*, v. 298, n. 5598, p. 1569-1579, 2002. Doi: 10.1126/science.298.5598.1569.
- HAY, J. B.; BAAYEN, R. H. Shifting paradigms: gradient structure in morphology. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 9, n. 7, p. 342-348, 2005. DOI: 10.1016/j.tics.2005.04.002.
- HEYER, V.; KORNISHOVA, D. Semantic transparency affects morphological priming... eventually. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 71, n. 5, p. 1112-1124, 2018.

- HOAGLIN, D.; IGLEWICZ, B.; TURKEY, J. W. Performance of some resistant rules for outlier labeling. *Journal of American Statistical Association*, v. 81, p. 991-999, 1986.
- JACKENDOFF, R. *Semantics and Cognition*. Cambridge. Mass: MIT Press, 1983.
- JARED, D.; JOURAVLEV, O.; JOANISSE, M. F. The effect of semantic transparency on the processing of morphologically derived words: Evidence from decision latencies and event-related potentials. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, v. 43, n.3, p. 422-450, 2017. Doi: 10.1037/xlm0000316.
- JÄRVIKIVI, J.; PYYKÖNEN, P. Sub- and supralexicalexical information in early phases of lexical access. *Frontiers in psychology*, v. 2, n. 282, 2011. Doi: 10.3389/fpsyg.2011.00282.
- JOSHI, A.; KALE, S.; CHANDEL, S.; PAL, D. K. Likert Scale: Explored and Explained. *Current Journal of Applied Science and Technology*, v. 7, n. 4, p 396-403, 2015. DOI: 10.9734/BJAST/2015/14975.
- KASTNER, I.; PYLKKÄNEN, L.; MARANTZ, A. The Form of Morphemes: MEG Evidence From Masked Priming of Two Hebrew Templates. *Frontiers in Psychology*, n. 9, 2018. Doi:10.3389/fpsyg.2018.02163.
- KAZANINA, N.; DUKOVA-ZHELEVA, G.; GEBER, D.; KHARLAMOV, V.; TONCIULESCU, K. 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. Doi: 10.1080/01690960701799635.
- KENEDY, E. *Psicolinguística na descrição gramatical*. In: MAIA, M. (Org.). *Psicolinguística, psicolinguísticas: uma introdução*, p. 143-156. São Paulo: Contexto, 2015a.
- KENEDY, E. (org). *Curso básico de linguística gerativa*. São Paulo: Contexto, 2013.
- LABOV, W. *The Social Stratification of English in New York City Department Stores*, Washington, D.C., Center for Applied Linguistics. 485 p. 1966.
- LAVRIC, A.; CLAPP, A.; RASTLE, K. ERP Evidence of Morphological Analysis from Orthography: A Masked Priming Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 19, n. 5, p. 866-877, 2007. Doi: 10.1162/jocn.2007.19.5.866.
- LAZARO, L.; GARCÍA, L.; ILLERA, V. EXPRESS: Morpho-orthographic segmentation of opaque and transparent derived words: New evidence for Spanish. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, dezembro de 2020. Doi: 10.1177/1747021820977038.

- LEMLE, M.; FRANÇA, A. I. Arbitrariedade Saussureana em Foco. *Revista Letras*. Curitiba, Paraná, v. 69, n. Maio/Ago, p. 269-288, 2006.
- LONGTIN, C. -M.; SEGUI, J.; HALLE, P. A. Morphological priming without morphological relationship. *Language and Cognitive Processes*, v. 18, n. 3, p. 313-334, 2003. Doi: 10.1016/j.jml.2006.11.005.
- LOPES, J. C.; FRANCA, A. I. Pesquisas fundamentais em neurociência que impactaram o estado da arte da pesquisa linguística. In: *Anal do Congresso Scientiarum Historia VIII*, Rio de Janeiro, 2015.
- MAIA, M. (Org.). *Psicolinguística, psicolinguísticas: uma introdução*. São Paulo: Contexto, 2015.
- MARANTZ, A. No escape from syntax: Don't try morphological analysis in the privacy of your own lexicon. In: *Proceedings of the 21st Annual Penn Linguistics Colloquium*. University of Pennsylvania Working Papers in Linguistics (PWPL), Pennsylvania: v. 4, n. 2, p. 201-225, 1997.
- MARELLI, M.; AMENTA, S.; MORONE, E. A.; CREPALDI, D. Meaning in the beholder's eye: Morpho-semantic effects in masked priming. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 20, p. 534-541.
- MARSLEN-WILSON, W.; TYLER, L. K.; WAKSLER, R.; OLDER, L. Morphology and Meaning in the English Mental Lexicon. *Psychological Review*, v. 101, n. 1, 1994.
- MARSLEN-WILSON, W.; BOZIC, M.; RANDALL, B. Early decomposition in visual word recognition: Dissociating morphology, form, and meaning. *Language and Cognitive Processes*, v. 23, n. 3, p. 394-421, 2008. Doi: 10.1080/01690960701588004.
- MATHÔT, S.; SCHREIJ, D.; THEEUWES, J. OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavioral Research Methods*, v. 44, p. 314-324, 2012.
- MEUNIER, F.; LONGTIN, C.-M. Morphological decomposition and semantic integration in word processing. *Journal of Memory and Language*, v. 56, n. 4, p. 457-471, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2006.11.005>.

- MORRIS, J.; FRANK, T.; GRAINGER, J.; HOLCOMB, P. J. Semantic transparency and masked morphological priming: An ERP investigation. *Psychophysiology*, v. 44, p. 506–521, 2007.
- PETTERSON, K.; NESTOR, P.; ROGERS, T. Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 8, p. 976-987, 2007.
- PIAGET, J. *La Formation du symbole chez l'enfant : imitation, jeu et rêve, image et représentation*. Neuchâtel: Editions Delachaux et Niestlé, 1994.
- _____. *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- PINKER, S. Rules of Language. *Science*, v. 253, p. 530-535, 1991. Doi: 10.1126/science.1857983.
- PULVERMÜLLER, F.; ASSADOLLAHI, R.; ELBERT, T. Neuromagnetic evidence for early semantic access in word recognition. *European Journal of Neuroscience*, v. 13, n. 1, p. 201–205, 2001. Doi:10.1046/j.0953-816X.2000.01380.x.
- PYLKKÄNEN, L.; STRINGFELLOW, A.; FLAGG, E.; MARANTZ, A. A neural response sensitive to repetition and phonotactic probability: MEG investigations of lexical access. *Proc. 12th Int. Conf. Biomagnetism, Helsinki University of Technology*, p. 363–367, 2000.
- PYLKKÄNEN, L.; STRINGFELLOW, A.; MARANTZ, A. Neuromagnetic evidence for the timing of lexical activation: an MEG component sensitive to phonotactic probability but not to neighborhood density. *Brain and Language*, v. 81(1-3), p. 666–78, 2002.
- PYLKKÄNEN, L.; MARANTZ, A. Tracking the time course of word recognition with MEG. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 7, p.187–189, 2003. DOI: 10.1016/s1364-6613(03)00092-5.
- PYLKKÄNEN, L.; GONNERMAN, L.; STRINGFELLOW, A.; MARANTZ, A. Disambiguating the source of phonological inhibition effects in lexical decision: an MEG study. (ms), 2003.
- PYLKKÄNEN, L.; FEINTUCH, S.; HOPKINS, E.; MARANTZ, A. Neural correlates of the effects of morphological family frequency and family size: an MEG study. *Cognition*, v. 91, B35-B45, 2004. PubMed: 15168899.

- PYLKKÄNEN, L.; BEMIS, D.; BLANCO-ELORRIETA, E. Building phrases in language production: An MEG study of simple composition. *Cognition*, v. 133, p. 371-384, 2014. Doi: 10.1016/j.cognition.2014.07.001.
- PYLKKÄNEN, L. The neural basis of combinatory syntax and semantics. *Science*, v. 366, p. 62-66, 4 October, 2019. DOI: 10.1126/science.aax0050.
- RASTLE, K.; DAVIS, M.; MARSLEN-WILSON, W.; TYLER, L. K. Morphological and semantic effects in visual word recognition: a time course study. *Language and Cognitive Processes*, v. 15, p. 507-538, 2000.
- RASTLE, K.; DAVIS, M. H.; NEW, B. The broth in my brother's brothel: morpho-orthographic segmentation in visual word recognition. *Psychon Bull Rev*, v. 11, n. 6, p. 1090-1098, 2004.
- ROELOFS, A.; BAAYEN, H. Morphology by itself in planning the production of spoken words. *Psychonomic Bulletin & Review*, n. 9, v. 1, p. 132-138, 2002. Doi: 10.3758/BF03196269.
- SCHER, A. P.; BASSANI, I. S.; MINUSSI, R. D. Morfologia em Morfologia Distribuída: Morphology in Distributed Morphology. *Estudos linguísticos e literários*, n. 47, p. 9-29, 2013.
- SILVA, M. C. F.; MEDEIROS, A. B. Para conhecer morfologia. São Paulo: Contexto, 2016. 160 p.
- SKINNER, B. F. *Verbal Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1957.
- SMOLKA, E.; PRELLER, K.; EULITZ, C. 'Verstehen' ('understand') primes 'stehen' ('stand'): Morphological structure overrides semantic compositionality in the lexical representation of German complex verbs. *Journal of Memory and Language*, v. 72, n. 1, p. 16-36, 2014. Doi: 10.1016/j.jml.2013.12.002.
- STOCKALL, L.; MARANTZ, A. A single route, full decomposition model of morphological complexity: MEG evidence. *The Mental Lexicon*, v. 1, December 2006.
- TAFT, M. Lexical access via an orthographic code: the basic orthographic syllabic structure (BOSS). *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 18, n. 1, p. 21-39, 1979.
- TAFT, M.; FORSTER, K. I. Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, v. 14, n. 6, p. 638-647, 1975.

- TAFT, M.; FORSTER, K. I. Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 15, n. 6, p. 607-620, 1976.
- TUKEY, J. W. The Future of Data Analysis. *The Annals of Mathematical Statistics*, v. 33, n. 1, p. 1–67, 1962. Doi: 10.1214/aoms/1177704711.
- VAN DEN BUSSCHE, E; VAN DEN NOORTGATE, W.; REYNVOET, B. Mechanisms of Masked Priming: A Meta-Analysis. *Psychological bulletin*, v. 135, p. 452-77, 2009. DOI: 10.1037/a0015329.
- VYGOTSKY, L. S. The problem of the cultural development of the child. *Journal of Genetic Psychology*, 36, 415–432, 1929.
- WESTERLUND, M.; PYLKKÄNEN, L. How Does the Left Anterior Temporal Lobe Contribute to Conceptual Combination? Interdisciplinary Perspectives. In: HAMPTON, J. A.; WINTER, Y. (Eds.) *Language, cognition, and mind: Vol. 3. Compositionality and concepts in linguistics and psychology*, p. 269–290, 2017. Doi: 10.1007/978-3-319-45977-6_11.
- WILLEMS, ROEL & VAN DER HAEGEN, LISE & FISHER, SIMON & FRANCK, CLYDE. (2014). On the other hand: Including left-handers in cognitive neuroscience and neurogenetics. *Nature reviews. Neuroscience*. 15. 10.1038/nrn3679.
- ZHANG, L.; PYLKKÄNEN, L. Composing lexical versus functional adjectives: Evidence for uniformity in the left temporal lobe. *Psychon Bull Rev*, v. 25, n. 6, p. 2309-2322, 2018.