

Universidade Federal do Rio de Janeiro

INTERCEPTANDO MECANISMOS DE ALTERNÂNCIA BILÍNGUE:
A MICROMODULARIDADE REVELADA NOS ERPS

MARIJE SOTO

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



INTERCEPTANDO MECANISMOS DE ALTERNÂNCIA BILÍNGUE:
A MICROMODULARIDADE REVELADA NOS ERPS

MARIJE SOTO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Linguística da Universidade
Federal do Rio de Janeiro como quesito para a
obtenção do Título de Mestre em Linguística.

Orientadora: Prof. Professora Aniela Improta França

Co-orientadora: Professora Aline da Rocha Gesualdi

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2010

Soto, Marije

Interceptando mecanismos de alternância bilíngue: a micromodularidade revelada nos ERPs / Marije Soto - Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Letras, 2010.

xiv, f.185: Il.; 31 cm.

Orientadora: Aniela Improta França

Co-orientadora: Aline da Rocha Gesualdi

Dissertação (mestrado) – UFRJ / Faculdade de Letras – Programa de Pós-graduação em Linguística, 2010.

Referências Bibliográficas: f. 185

1. Neurolinguística. 2. Bilinguismo 3. ACESIN - Acesso Lexical 4. Morfologia Distribuída.

I. França, Aniela Improta (Orient.); Aline da Rocha Gesualdi (Co-orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Faculdade de Letras. Programa de Pós-graduação em Linguística. III. Interceptando mecanismos de alternância bilíngue: a micromodularidade revelada nos ERPs.

**INTERCEPTANDO MECANISMOS DE ALTERNÂNCIA BILÍNGUE: A
MICROMODULARIDADE REVELADA NOS ERP**

Marije Soto

Orientadora: Professora Doutora Aniela Improta França
Co-orientadora: Professora Doutora Aline da Rocha Gesualdi

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Linguística.

Examinada por:

Presidente, Professora Doutora Aniela Improta França - Orientadora

Professor Doutor Marcus Antonio Rezende Maia - UFRJ

Professora Doutora Ingrid Finger - UFRGS

Professora Doutora Márcia Maria Damaso Vieira – UFRJ, Suplente

Professora Doutora Aleria Cavalcante Lage – UFJF, Suplente

* * *

Presente à defesa a Co-orientadora:

Professora Aline da Rocha Gesualdi - CEFET

Rio de Janeiro, 25 de fevereiro 2010

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer....

À minha orientadora, Anieli, por ser uma mentora verdadeira, inspiradora e amiga;

À minha co-orientadora, Aline, pelos conselhos técnicos e seu apoio entre fraldas e mamadas, e ao Alex, salvador das análises estatísticas;

Aos acesinhos por seu apoio e camaradagem. Em especial, Dani (pelos papos no café) e Thiago, obrigado pela consultaria. Marília, Juliana e Aleria pela ajuda inestimável durante os experimentos;

Aos voluntários, simpáticos conterrâneos que tão gentilmente me cederam seu tempo e atenção, sem vocês não existiria essa dissertação, nem novas amizades;

Ao professor Marcus Maia, que despertou a minha curiosidade já na graduação e pela sua participação na banca;

À professora Ingrid Finger, pela sua participação na banca;

Aos amigos e amigas, colegas de congressos, especialmente os do LAPEX e CLIPSEN, obrigada pela amizade, pelo papo acadêmico (e outros assuntos remotamente relacionados);

Aos colegas do departamento de Anglo-germânicas, em especial profa. Aurora e profa. Sílvia, que sempre me apoiaram e orientaram nos meus objetivos acadêmicos;

Aos professores que durante a pesquisa me ofereceram sua atenção, dando sugestões e críticas imperdíveis, Roberto Almeida, David Poeppel, e Jan Don;

* * *

Aos meus pais que, transatlanticamente, aplaudiram cada uma das minhas vitórias e me apoiaram sempre em todas as minhas escolhas;

Ao meu irmão, sua esposa e seus filhos, pelo carinho, e minha avó, por ser um exemplo de resistência e amor;

À minha família pernambucana, obrigada por me receber tão gentilmente na sua família;

À minha cunhada, Cláudia, por ser uma super titia;

Às minhas amigas, cúmplices na aventura brasileira da primeira hora, Judith (já mais irmã do que amiga) e Stijntje (que é proibida de deixar o Brasil);

Aos meus amigos brasileiros universitários (turma LEI/LEJ), amigos e colegas (turma Kioto ou Sushimar), Pernambucanos com Orgulho (turma Andrade) que fizeram do Brasil meu segundo lar;

E, o mais importante, ao meu Ricardo, pelo seu apoio incondicional e por ser tão você.

RESUMO

INTERCEPTANDO MECANISMOS DE ALTERNÂNCIA BILÍNGUE: A MICROMODULARIDADE REVELADA NOS ERPS

MARIJE SOTO

Orientadora: Professora Doutora Aniela Improta França
Co-orientadora: Professora Doutora Aline da Rocha Gesualdi

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa da Pós-graduação em Linguística, Faculdade de Letras, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Linguística.

Este estudo tem como objetivo interceptor o mecanismo de alternância em momentos distintos da derivação para verificar o caráter micromodular do acesso lexical bilíngue. Bilíngues tardios de holandês(L1)-português(L2) foram testados em dois experimentos de *priming*: primeiro apenas coletando dados comportamentais (TRs) e, numa fase posterior, dados neurofisiológicos foram captados com a metodologia de ERP. Primeiro pares de palavras morfologicamente relacionados variando a língua do *prime* e alvo foram testados numa configuração monomodal e bimodal (escrita/auditiva – ESCRITA). Facilitação foi esperada apesar da alternância, baseada na tese da Morfologia Distribuída que diz que todas as palavras são derivadas composicionalmente (Marantz, 1997). Assim, no dado cenário, em que *prime* e alvo (por exemplo, *peixe*(L2)-*VISSERIJ*(L1)) contêm raízes que acessam uma entrada enciclopédica compartilhada que é língua-neutra, por exemplo, [$\sqrt{\text{peix}} + \text{-nom. (L2)} \leftrightarrow \text{'animal vertebrado com escamas e nadadeiras, que vive na água, respira por brânquias, etc..'} \leftrightarrow \sqrt{\text{vis}} + \text{-nom. (L1)}$], um efeito de *priming* é esperado, visto que (i) a entrada semântica compartilhada já foi ativada pelo *prime* e (ii) alternância ocorre num momento 'língua-neutra'. Medidas de latência de ERP para o N400 mostraram que há, de fato, nenhuma diferença em tempo de acesso entre condições monolíngues e bilíngues (L1L1=L2L1; L2L2=L1L2) com uma leve vantagem para reconhecimento de alvo em L1. Portanto, dados neurológicos flagraram acesso lexical inicial que é essencialmente composicional, enquanto dados comportamentais indicaram uma desvantagem para a troca de L1 para L2, sugerindo que em fases posteriores de reconhecimento de L2 outros aspectos entram em jogo, tais como processos de inibição/ativação e processamento custoso de morfologia adicional em L2. No segundo experimento, foi esperada uma inibição para sequências como esta: [contagem regressiva em L2] três, dois, um \rightarrow [*prime*]  \rightarrow (CONCEITO DE [peixe]) \rightarrow $\sqrt{\text{peix}} + \text{e (L2)} \rightarrow$ [alvo] *VISSERIJ* (L1), já que alternância agora ocorre num momento 'língua-específico'. Nem os dados comportamentais nem os de ERP confirmaram essa hipótese de forma categórica.

Palavras-chave: Acesso Lexical, bilinguismo, neurolinguística, Morfologia Distribuída

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2010

ABSTRACT

INTERCEPTANDO MECANISMOS DE ALTERNÂNCIA BILÍNGUE: A
MICROMODULARIDADE REVELADA NOS ERPS

MARIJE SOTO

Orientadora: Professora Doutora Aniela Improta França
Co-orientadora: Professora Doutora Aline da Rocha Gesualdi

Abstract da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa da Pós-graduação em Linguística, Faculdade de Letras, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Linguística.

This study aims to intercept the bilingual switching mechanism at different intervals of derivation in order to verify the micromodular character of bilingual lexical access. Late Dutch(L1)-Portuguese(L2) bilinguals were tested in two priming experiments, first recording only behavioral results, at a later stage, ERP measures were added. First, crosslinguistically morphologically related pairs were tested in monomodal and bimodal setting (written/auditory-WRITTEN). Facilitation was expected regardless of switching, based on the claim by the Distributed Morphology that all words are derived compositionally (Marantz, 1997). Thus, in the given priming scenario, in which prime and target (e.g. *peixe*(L2)-*VISSERIJ*(L1)) contain roots that access a shared language neutral encyclopedic entry, e.g. [$\sqrt{\text{peix}}$ + -nom. (L2) \leftrightarrow 'an aquatic animal typically with caudal fin, fins and gills, etc.' \leftrightarrow [$\sqrt{\text{vis}}$ + -nom. (L1)]], a priming effect was expected as (i) the shared semantic entry is already activated by the prime, and (ii) switching occurs at a 'language neutral' moment. ERP latency measures for N400 signatures showed there is, indeed, no difference in access timing between monolingual and bilingual conditions (L1L1=L2L1; L2L2=L1L2) with a slight advantage for target recognition in L1. Thus, neurological data tapped into early, essentially compositional, lexical access whereas behavioral measures showed a disadvantage for L1 to L2 switching, suggesting that in later stages of L2 word recognition other aspects come into play, such as inhibition/activation processes and costly additional morphological L2 processing. In the second experiment, inhibition for language switching was expected for sequences such as these: [countdown in L2] *três, dois, um* \rightarrow [prime]  \rightarrow (CONCEPT of [fish]) \rightarrow [$\sqrt{\text{peix}}$ +e (L2)] \rightarrow [target] *VISSERIJ* (L1), as switching now occurs at a 'language specific' moment. Nor behavioral nor ERP measures confirmed this categorically.

Key-words: Lexical access, bilingualism, neurolinguistics, Distributed Morphology

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2010

SUMÁRIO

1	Introdução	1
2	O campo de estudos do acesso lexical bilíngue e mecanismos de alternância.....	10
2.1	Modelos conexionistas bilíngues de reconhecimento de palavras.....	12
2.2	Modelos modulares bilíngues de reconhecimento de palavras.....	20
2.3	O modelo da Morfologia Distribuída aplicado ao sistema bilíngue.....	29
3	Interceptando mecanismos de alternância bilíngue: um novo paradigma teórico-experimental.....	35
4	Materiais e métodos	
5	O teste comportamental.....	46
5.1	Materiais e métodos: Experimento 1.....	46
5.1.1	As séries de estímulos e o protocolo de estimulação.....	46
5.1.2	Voluntários.....	53
5.2	Resultados: Experimento 1.....	55
5.3	Discussão: Experimento 1.....	59
5.4	Materiais e métodos: Experimento 2.....	62
5.4.1	As séries de estímulos e o protocolo de estimulação	62
5.4.2	Voluntários	65
5.5	Resultados: Experimento 2.....	66
5.6	Discussão: Experimento 2.....	70
6	O teste neurolinguístico: extração de potenciais relacionados a eventos (ERPs)...	73
6.1	A origem neurofisiológica e a captação de N400.....	75
6.2	Materiais e métodos: Experimento 1.....	80
6.2.1	As séries de estímulos e o protocolo de estimulação.....	80
6.2.2	Voluntários.....	83
6.3	Aquisição de sinais	84
6.3.1	Processamento digital do EEG e tratamento estatístico dos dados.....	87
6.4	Resultados: Experimento 1.....	90
6.4.1	Resultados neurofisiológicos: Experimento 1.....	91
6.5	Discussão: Experimento 1.....	103
6.6	Resumo dos achados: Experimento 1.....	107
6.7	Materiais e Métodos: Experimento 2.....	108
6.7.1	As séries de estímulos e o protocolo de estimulação.....	108

6.7.2	Voluntários.....	110
6.7.3	Tratamento estatístico	110
6.8	Resultados: Experimento 2.....	110
6.8.1	Resultados neurofisiológicos: Experimento 2.....	111
6.9	Discussão: Experimento 2.....	124
6.10	Resumo dos achados: Experimento 2.....	129
7	Conclusão e perspectivas futuras de pesquisa.....	131
8	Referências.....	137
APÊNDICE		
1	Listas dos Estímulos	147
1.1	Fase 1 comportamental – Experimento 1 – Versão 1.....	147
1.2	Fase 1 comportamental – Experimento 1 – Versão 2.....	153
1.3	Fase 1 comportamental – Experimento 2 – Versão 1.....	159
1.4	Fase 1 comportamental – Experimento 2 – Versão 2.....	163
1.5	Fase 2 ERP – Experimento 1.....	167
1.6	Fase 2 ERP – Experimento 2.....	173
2	Listas dos Estímulos: contagem de sufixos.....	176
2.1	Fase 1 comportamental – Experimento 1.....	176
2.2	Fase 1 comportamental – Experimento 2.....	177
2.3	Fase 2 ERP – Experimento 1.....	177
2.4	Fase 2 ERP – Experimento 2.....	178
3	Informação voluntários.....	179
3.1	Voluntários: fase 1 (comportamental)	179
3.2	Voluntários: fase 2 (neurolinguístico)	181
4	Julgamento Proficiência (fase 2)	181
4.1	Questionário	181
4.2	Resultados.....	183
5	Termo de Consentimento.....	184
5.1	Teste comportamental.....	184
5.2	Teste neurolinguístico.....	185
6	Apêndice 6 – CD com programas de apresentação de estímulo inclusive os estímulos visuais e auditivos.....	186

LISTA DE FIGURAS

Figura	Descrição	Página
1 ^a	<i>Priming</i> com alternância em momento língua-neutro	6
1b	<i>Priming</i> com alternância em momento língua-específico	6
2	Modelos BIA e BIMOLA desenvolvidas para BIA+	13
3	Modelo adaptado do BIA+ incluindo nível morfológico (Dijkstra, 2005)	17
4	Áreas corticais distintas ativadas associadas à L1 e L2: a) aquisição precoce de L2 (ou língua nativa 2); b) aquisição tardia de L2 (fonte: KIM <i>et al.</i> (1997)	20
5	Modelo proposto do sistema bilíngue na perspectiva da Morfologia Distribuída	32
6	Esquema da apresentação e derivação do <i>prime</i> e alvo num cenário de acesso facilitado	37
7	Esquema da apresentação e derivação do <i>prime</i> e alvo num cenário de inibição	43
8	Esquema de apresentação cronológica dos estímulos para Experimento 1	51
9	<i>buttonbox</i> para a decisão lexical: botão verde para <i>sim</i> , botão vermelho para <i>não</i>	51
10	Sequência de telas explicativas no programa do Experimento 1	52
11	Esquema da apresentação cronológica dos estímulos para Experimento 2	62
12	Representação de um neurônio do tipo piramidal e a esquematização da sinapse	76
13	Mapa das áreas cerebrais do hemisfério esquerdo	77
14	Esquema de metodologia ERP de sinais resultantes de uma condição experimental	78
15	Efeito N400 em resposta aos estímulos (<i>Ele comeu...</i>) <i>sandália</i> e <i>pizza</i> (Kutas e Hillyard, 1980)	79
16	Material utilizado para eliciar a produção para avaliação da proficiência	83
17	Voluntário da pesquisa com o posicionamento dos eletrodos no sistema internacional de 10-20	85

18	Configuração do sistema da captação dos dados experimentais	86
19	O canal de pulsos (de rosa) marca o início da apresentação do alvo e é codificado (pela sua largura) para o tipo de item apresentado	88
20	A marcação dos picos no traçado pela rotina computacional pelo programa de <i>EEGLAB</i>	89
21	Comparação dos ERPs para L1L1 (azul) x L2L1 (vermelho) para pares tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> Experimento 1	93
22	Comparação dos ERPs para L2L2 (azul) x L1L2 (vermelho) para pares tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> Experimento 1	94
23	ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 para pares do tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 1	97
24	ERPs somados para a derivação Cz, comparando L2L2 x L1L2 para pares do tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 1	97
25	ERPs somados para a derivação Cz, comparando modalidade do <i>prime</i> para pares do tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 1	100
26	ERPs somados para a derivação Cz, comparando modalidade do <i>prime</i> para pares do tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> para a combinação de L1L1 para Experimento 1	102
27	ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 (Figura do lado esquerdo) e L2L2 x L1L2 (Figura do lado direito) para pares do tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 1	105
28	Comparação dos ERPs para L1L1 (azul) x L2L1 (vermelho) para pares tipo (<i>peixe</i>)- <i>PEIXARIA</i> para Experimento 2	114
29	Comparação dos ERPs para L2L2 (azul) x L1L2 (vermelho) para pares tipo (<i>peixe</i>)- <i>PEIXARIA</i> para Experimento 2	115
30	ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 para pares do tipo (<i>peixe</i>)- <i>PEIXARIA</i> para Experimento 2	116
31	ERPs somados para a derivação Cz, comparando L2L2 x L1L2 para pares do tipo (<i>peixe</i>)- <i>PEIXARIA</i> para Experimento 2	116
32	ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (<i>peixe</i>)- <i>PEIXARIA</i> com (<i>cobra-ENTENDER</i>) para a condição de L1L1 para Experimento 2	122
33	ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (<i>peixe</i>)- <i>PEIXARIA</i> com (<i>cobra-ENTENDER</i>) para a condição de L2L1 para Experimento 2	122
34	ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (<i>peixe</i>)- <i>PEIXARIA</i> com (<i>cobra-ENTENDER</i>) para a condição de L2L2 para Experimento 2	123
35	ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (<i>peixe</i>)-	123

	<i>PEIXARIA</i> com (<i>cobra-ENTENDER</i>) para a condição de L1L2 para Experimento 2	
36	ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 (Figura do lado esquerdo) e L2L2 x L1L2 (Figura do lado direito) para pares do tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 2	126
37a	ERPs somados para um sujeito para a condição L2L2, par morfológico, derivação Cz (exp.1), com N400 claro	129
37b	ERPs somados para um sujeito para a condição L2L2, par morfológico, derivação Cz (exp.1), sem indicação clara da assinatura N400	129

LISTA DE QUADROS

Tabela	Descrição	Página
1	Informação biográfica média dos voluntários	54
2	Informação biográfica média dos voluntários do experimento neurolinguístico	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	Descrição	Página
1	Tempos de resposta (em ms) para as variações de língua entre <i>prime</i> e alvo para pares de teste	56
2	Tempos de respostas (em ms) para as variações de língua entre <i>prime</i> e alvo para pares de teste separados por modalidade do <i>prime</i>	56
3	Tempos de respostas (em ms) para o efeito principal da modalidade do <i>prime</i>	57
4	Tempos de resposta (em ms) para o efeito principal da não-alternância vs. alternância (línguas iguais do <i>prime</i> e alvo ou línguas variadas do <i>prime</i> e alvo)	58
5	Tempos de resposta (em ms) para o efeito principal da língua do alvo	58
6	Tempos de resposta (em ms) para o efeito principal do tipo de relação entre <i>prime</i> e alvo	67
7a	Tempos de resposta (em ms) para a variação de línguas entre a	68

	contagem regressiva e o alvo para pares morfológicos	
7b	Tempos de resposta (em ms) para a variação de línguas entre a contagem regressiva e o alvo para pares semânticos	68
8	Tempos de resposta (em ms) para o efeito geral de alternância vs. não alternância entre as línguas da contagem regressiva e o alvo	69
9	Tempos de resposta (em ms) para o efeito geral de língua do alvo	70
10	Latência de N400 para a variável de língua para pares do tipo <i>peixe-PEIXARIA</i> para a derivação Cz	98
11	Comparação resposta comportamental e neurofisiológica para a variável língua para o tipo par <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 1	99
12	Latência para modalidades auditiva e escrita para o tipo par <i>peixe-PEIXARIA</i> para a derivação Cz para Experimento 1	101
13	Latência para modalidades auditiva e escrita para o tipo par <i>peixe-PEIXARIA</i> para a derivação Cz para Experimento 1	102
14	Latências comparando pares de <i>prime</i> e alvo morfológicos (<i>peixe-PEIXARIA</i>) com não-relacionados (<i>cobra-ENTENDER</i>) para a combinação de L1L1 e de L2L1	103
15	Comparação respostas comportamentais e neurofisiológicas para a variável língua para o tipo par <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 1	104
16	Latência de N400 para a variável de língua para pares do tipo (<i>peixe-PEIXARIA</i>) para a derivação Cz para Experimento 2	117
17	Comparação resposta comportamental fase 1 e neurofisiológica para a variável língua para o tipo par <i>peixe-PEIXARIA</i> para Experimento 2	119
18	Comparação das latências para os tipos de par <i>prime-ALVO</i> medido como efeito geral para Experimento 2	120
19	Comparação das latências para os tipos morfológicos x não-relacionados por combinação de línguas para Experimento 2	121

LISTA DE TABELAS

Tabela	Descrição	Página
1	Exemplos dos pares de <i>prime</i> e alvo do Experimento 1	49
2	Exemplos dos pares de <i>prime</i> e alvo do Experimento 2	64
3	Exemplos dos estímulos apresentados no Experimento 1 do teste neurolinguístico	81

4	Tempo de amplitude máxima de N400, comparação para língua (análise SPSS) para os pares do tipo peixe-PEIXARIA para Experimento 1	95
5	Exemplos dos estímulos do experimento neurolinguístico 2	109
6	Tempo de amplitude máxima de N400, comparação para língua (análise SPSS) para os pares do tipo (peixe)-PEIXARIA para Experimento 2	112
7	Tempo de amplitude máxima de N400 (análise Wilcoxon), comparação para língua para os pares do tipo (peixe)-PEIXARIA para Experimento 2	118
8	Análise dos fatores idade e proficiência para a latência para a derivação Cz, comparando L-alvo para Experimento 2	128

1 Introdução

Quando a primeira língua é adquirida no berço, ela chega à perfeição, sem déficits neurológicos. Em contraste, quando ela é aprendida depois, a competência obtida difere da norma (Mehler *et al* 2000, p. 59, tradução minha.)¹.

Peixe em holandês é *vis*, e a palavra holandesa *kat* em português é *gato*. Como é possível para uma pessoa compreender palavras em mais de uma língua e vinculá-las de forma automática a seus conceitos respectivos? Esta é a moeda corrente dos falantes bilíngues: eles reconhecem formas fonológicas específicas e estruturas morfológicas codificadas em dois sistemas linguísticos distintos e acessam a semântica armazenada associada a elas. Não só conseguem sem muita dificuldade completar a tarefa de acesso lexical em qualquer uma das duas línguas, mas têm ainda a agilidade necessária para alternar livremente entre elas, como podemos verificar nos fenômenos de *code-switching*², ou quando estão, simplesmente, conversando com um falante monolíngüe de uma das línguas que dominam.

Como é, pois, que o cérebro bilíngüe é capaz de processar tal malabarismo? E será que esta é uma habilidade tão espetacular assim? Se tomarmos a percentagem estimada do número de falantes bilíngües no mundo, veremos que pelo menos, 50% da população mundial falam duas ou mais línguas no dia a dia (Bhatia e Williams, 2005). Teríamos então que concluir que não. Cada ser humano é, em princípio, capaz de adquirir palavras pertencentes a mais de uma língua e pode transitar livremente entre elas através de uma gramática, cuja natureza tem sido considerada a agenda mais premente dos estudos em bilinguismo (White, 2003).

¹ When the first language is acquired in the crib it is mastered to perfection, barring neurological deficit. In contrast, when it is learned after, the competence attained differs from the norm. (Mehler *et al* 2000 p.59)

² *Code Switching* é um fenômeno típico na comunicação entre falantes bilíngües. Consiste na inserção de trechos de fala em uma língua, em uma conversa que havia se estruturado em outra língua. Por muito tempo este fenômeno foi entendido como uma maneira de compensar alguma deficiência na proficiência de uma das línguas de dominância do falante bilíngüe. A hipótese era a de que falantes bilíngües sempre desconhecem um ou outro aspecto de seus idiomas nativos e, por isso, compensam com inserção de palavras do outro, um fenômeno conhecido como semilingüismo (Lipsky J.M., 1978; Heredia, Brown, 2004). Mais recentemente, Meisel (1994) propõe que *Code Switching* envolve a competência pragmática de falantes bilíngües de reconhecerem outros falantes bilíngües das mesmas línguas que possam se beneficiar informacionalmente de inserções linguísticas em língua diferente daquela em que se começou a falar.

Estas reflexões apresentadas acima fluem inexoravelmente da tradição da Gramática Gerativa estabelecida desde a década de 50 (Chomsky 1957), e, portanto, contém pressupostos inatistas, que serão assumidos também aqui neste trabalho: um indivíduo sadio que esteja no Período Crítico³ de aquisição de linguagem desenvolve naturalmente e infalivelmente uma primeira língua sempre que houver exposição cabal a Dados Primários⁴. A explicação gerativista para este fenômeno é a de que no cérebro, haveria um módulo constituído de uma variedade de submódulos, especificamente voltados para o desenvolvimento de linguagem. Esses módulos juntos corresponderiam à Gramática Universal (GU), própria da espécie humana.

A partir dos anos 80 a ferramenta de trabalho oficial da Gramática Gerativa passa a ser a Teoria de Princípios e Parâmetros que busca uma adequação explicativa para o fenômeno da aquisição. Os Princípios seriam estabelecidos pela genética da espécie humana e os Parâmetros seriam um grupo de opções altamente restritivas ou pontos de variação precisos entre as línguas. Os Princípios estariam fisicamente localizados nos submódulos da linguagem no cérebro onde é expressa a carga genética da espécie para todas as computações da Faculdade da Linguagem. Os Dados Primários oriundos do *input* da comunidade linguística constituem os Parâmetros que guiam o desenvolvimento da gramática específica de uma dada língua:

A GU consiste de um sistema de princípios altamente estruturado e restritivo com certos parâmetros abertos a serem fixados através da experiência. À medida que esses parâmetros são fixados, uma gramática é estabelecida, o que podemos chamar de gramática nuclear (“core grammar”) (CHOMSKY, 1980, p. 38)⁵.

³ Períodos Críticos são janelas de tempo desde a fecundação até a um período restrito após o nascimento em que o sistema nervoso é dotado de um exacerbado nível de plasticidade durante o qual é permitido que os circuitos neuronais sejam moldados através da experiência. Durante estes períodos, que diferem cognição a cognição, os sistemas neuronais são particularmente suscetíveis a adquirir um certo tipo de informação (Dado Primário) que vai especializá-lo. Trata-se, portanto, de algum tipo de informação externa ao sistema, por exemplo o campo visual captado pela retina, ou a seqüência de fonemas captados pela orelha. Tal informação ao ser interpretada, altera o sistema. Acredita-se que cada grupo de circuitos ligados a cada uma das cognições tenha um período de desenvolvimento e especialização próprio, ou seja, um Período Crítico, diferente do outro. Assim como na apoptose se tem uma programação genética para a morte celular específica, no período crítico se tem uma programação genética para a criação de células nervosas específicas. Como não se conhecem os componentes e mecanismos exatos desta regulação, não se tem a demarcação temporal exata de cada período crítico para cada cognição em cada espécie. Para alguns autores, o Período Crítico para o desenvolvimento da linguagem termina aos sete anos.

⁴ *Dados Primários* são a experiência linguística a que o indivíduo é exposto durante o Período Crítico. Os Dados Primários seriam as informações essenciais que fazem o mecanismo de aquisição de linguagem particularizar sistema linguístico para uma dada língua.

⁵ “UG consists of a highly structured and restrictive system of principles with certain open parameters, to be fixed by experience. As these parameters are fixed, a grammar is determined, what we may call a ‘core grammar.’”

Dentro deste arcabouço, nos últimos 20 anos, surgiu uma enorme gama de estudos enfocando o bilinguismo tardio. Neles a pergunta fundamental é se, ou até que ponto, os mecanismos da Gramática Universal que formaram L1 estão à disposição do aprendiz de L2. Este tipo de busca se baseia primordialmente no arcabouço da Teoria de Princípios e Parâmetros (Chomsky 1981), aplicado ou adaptado aos casos de bilinguismo em que L2 é adquirido mais tarde.

A notável diferença de proficiência entre L1 e L2 é geralmente explicada como problemas na refixação paramétrica para L2 dos valores já estabelecidos para L1. Além disso, os pesquisadores se colocam em diferentes posições no que tange ao grau de visibilidade e acesso aos parâmetros de L1 que se atribui aos aprendizes de L2. E neste quesito, eles geralmente assumem uma de três posições em relação aos aprendizes de L2: nenhum acesso, acesso parcial ou, acesso total aos parâmetros de L1. White (2003b) demarca claramente o embate na área.

Independentemente da terminologia, a afirmação crucial [de um lado] é a de que nenhum dos mecanismos linguísticos disponíveis a quem adquire L1 estará disponível para aqueles que aprendem L2. Os advogados desta posição tentam mostrar que os aprendizes ficam presos aos princípios e parâmetros exemplificados em L1 (...) ou ainda que as suas gramáticas [de L2] não mostram evidências de nenhuma condição imposta pela Gramática Universal. (...) Do outro lado do debate está a posição de que os aprendizes de L2 têm realmente acesso à Gramática Universal. Em outras palavras, (...) as gramáticas interlínguas mostram evidências de ajuste paramétrico diferente daquele feito para L1. (...) Uma [terceira] explicação alternativa é a de que (...) os aprendizes de L2 realmente se guiam por Princípios e Parâmetros da Gramática Universal. Porém, inicialmente o acesso seria através da gramática de L1 com a possibilidade de haver uma reestruturação gramatical subsequente e refixação paramétrica à luz da exposição ao *input* de L2. (White, 2003b, p.16- tradução minha)⁶

Lydia White, grande pesquisadora da área, segue a terceira posição de que no início da aprendizagem de L2 se tem acesso ao valor já marcado no sistema para L1 e que o ajuste se dá em cima de evidências de L2. Partidários desta versão mais flexível do acesso aos parâmetros de L1 para L2, mais recentemente vem defendendo a noção de *Seleção Paramétrica de Traços (parametric feature selection)*: um traço que seja

⁶ Regardless of terminology the crucial claim is that all the linguistic mechanisms available to the L1 acquirer are no longer available to the L2 learner. In support advocates of this position tried to show that learners are stuck with principles and parameters settings exemplified in the L1 (...) or that their grammars show no evidence for UG constraints at all (...). On the other side of the debate is the position that L2 learners indeed have access to the UG. In other words, (...) interlanguage grammars show evidence of parameter setting other than L1. (...) An alternative kind of account is that (...) L2 learners are indeed assumed to principles and parameters of the UG . However, initially at least access would be via the L1 grammar with the possibility of subsequent grammar restructuring and parameter resetting in the light of exposure to L2 input.

expresso morfologicamente em L2 e que não seja expresso em L1 fica fora do escopo do aprendiz de L2 e, portanto, a aquisição de L2 fica incompleta ou fossilizada em alguns destes pontos. Isto explicaria o fato de indivíduos com a mesma L1 mostrarem consistentemente a mesma divergência do padrão em relação a uma mesma L2. Este fenômeno passou a ser conhecido como *fossilização* (Lardiere, 1998; White 2003a; Hawkins, Hattori 2006).

De forma contrastante, sob a influência de uma versão não lexicalista da Gramática Gerativa— a Morfologia Distribuída (MD)—, esta dissertação se propõe pesquisar não o valor de um traço paramétrico em L1 e L2 ou o reajuste da marcação paramétrica, mas sim a dinâmica das computações que usam estes traços como primitivos e a mobilização entre os micromódulos do sistema linguístico na passagem de L1 e L2. Com este recorte diferente, esse estudo tem como foco a linguagem sendo processada em tempo real no cérebro, mais do que as representações linguísticas (a competência ou o saber linguístico) e o desempenho (o fazer linguístico). A perspectiva aqui seria compatível com a de outros estudos em neurociência: as representações, no caso linguísticas, estão armazenadas no cérebro e as computações são executadas por estruturas neurológicas dentro da urgência da janela temporal em que essas ocorrem.

Para tanto, precisam-se atenuar as dicotomias existentes entre a competência e desempenho, e chegar a uma epistemologia que reúne o conhecimento granular das representações abstratas linguísticas, por um lado, e os substratos e operações neurofisiológicas mínimas e serializadas por outro. Poeppel e Embick (2005) sugerem que o foco unificador de estudos linguísticos com aqueles da neurociência seria o curso das derivações linguísticas no cérebro, ou seja, as computações realizáveis serialmente por populações de neurônios em um curso temporal preciso.. Dentro deste enfoque, a questão principal posta aqui é quais são as computações básicas que subjazem ao acesso lexical bilíngue, e quais os módulos em que as operam e, primordialmente, elas são iguais para L1 e L2?

Conforme a perspectiva da MD, considera-se que as principais operações do acesso lexical são a concatenação de raiz e primeiro morfema categorizador e sua interpretação fonológica e semântico-lógica, culminando com o pareamento arbitrário da forma a um conteúdo semântico. Será que essas computações atuam tanto na derivação em L1 que em L2? E será que a derivação é micromodular tanto para L1 quanto para L2, e quais desses módulos são separados por língua, ou será que há

módulos compartilhados? E como atua um fenômeno como a alternância entre L1 e L2 nesse cenário?

Mais especificamente, objetiva-se aqui estudar o acesso lexical e os meandros da alternância em bilíngues tardios: falantes nativos de holandês (L1) que adquiriram alta proficiência de português como segunda língua (L2). Considera-se, nesta dissertação, uma definição do que vem a ser uma pessoa bilíngue baseada em dois critérios. Primeiro, o bilíngue sob estudo aqui aprendeu a segunda língua fora do período crítico e será considerado, portanto, um bilíngue tardio. Segundo, a pessoa é considerada bilíngue se ela faz uso de duas línguas no dia-a-dia, de acordo com o critério de uso como formulado por Grosjean (1994).

A investigação será feita por meio de estimulação por *priming*, explorando ainda diferentes modalidades de *input*. O objetivo é lançar-se luz sobre o que acontece quando um bilíngue tardio de holandês (L1) – português (L2) ouve uma palavra em L2 e, logo em seguida, lê uma palavra em L1 – ou vice versa. Com isso, visa-se entender o funcionamento da alternância, o equilíbrio entre L1 e L2, e a arquitetura do sistema bilíngue – as suas partes compartilhadas e separadas.

Evidentemente que neste campo de estudos há grandes desafios experimentais a serem ultrapassados. Grande parte dos autores aponta a necessidade de se controlar vieses intrínsecos ao bilinguismo, como a idade de aquisição da L2, o nível de proficiência de L2 e até mesmo a distância da estrutura gramatical entre L1 e L2 (Weber-Fox, Neville 1996; Dahan et al. 1997, Mazoyer et al 1993; Mehler et al 2000). Mas feito isso, seria a investigação sobre o mecanismo de alternância no nível de palavra, uma forma legítima de se vislumbrar como o bilíngue computa as duas línguas que domina? Esta é a aposta desta dissertação.

Aqui serão apresentados dois experimentos estimulados pelo paradigma de *priming* e divididos em duas fases, uma comportamental e uma neurolinguística, a última para poder verificar efeitos de acesso lexical precoces em L2, e distingui-los de processos posteriores.

A intenção, ao usar um paradigma com alternância de línguas à luz da Morfologia Distribuída (MD), é a de se desfazer o custo normalmente associado à alternância por forçar a troca de línguas dentro de um contexto e momento ‘língua-neutro’. Isto é, propõe-se que a operação de acesso lexical se divide em vários módulos, dos quais os responsáveis pela seleção de raiz e morfemas e a inserção de conteúdo fonológico, bem como a interpretação lógico-semântica seriam separados por língua.

Porém, a culminação do acesso lexical, o pareamento da forma e conteúdo, faz interface com um módulo compartilhado. Assim, quando é apresentado um *prime* em L2, como *peixe*, o acesso lexical se inicia dentro dos módulos específicos para L2, mas termina no módulo que é *neutro* para língua (por ser compartilhado entre L1 e L2) ao parer a forma *peixe* (\sqrt{peixe} + -nominalizador) com o seu conceito enciclopédico (“ser vivo vertebrado que vive na água, etc”). Quando é mostrada logo em seguida uma palavra em L1 que acessa a mesma entrada enciclopédica, como *vis* (*peixe* em holandês), há, portanto, um acesso facilitado, pelo fato de que a alternância se dá num momento língua-neutro sem engajamento dos módulos língua-específicos de L2, aproveitando o acesso semântico já feito. Considerando o processo do acesso lexical como essencialmente composicional, pode-se esperar que qualquer palavra em L1 que tem na sua composição a raiz \sqrt{vis} , e que, portanto, é interpretada a partir do acesso semântico por essa raiz, aproveita nesse momento língua-neutro na alternância (ver Figura 1a).

O experimento neste estudo prevê, então, que ao alternar línguas no momento do acesso compartilhado, palavras em L1 e L2 com raízes compartilhadas vão ser mais facilmente acessadas. Se, de fato, verificar-se que tanto pares como *vis*(L1)-*PEIXARIA*(L2) quanto *peixe*(L2)-*VISSERIJ*(L1) (*pescaria* em português) trazem evidências de acesso lexical facilitado, atenuando efeitos de custo de alternância conhecidos, confirmar-se-ia a hipótese do módulo semântico compartilhado.

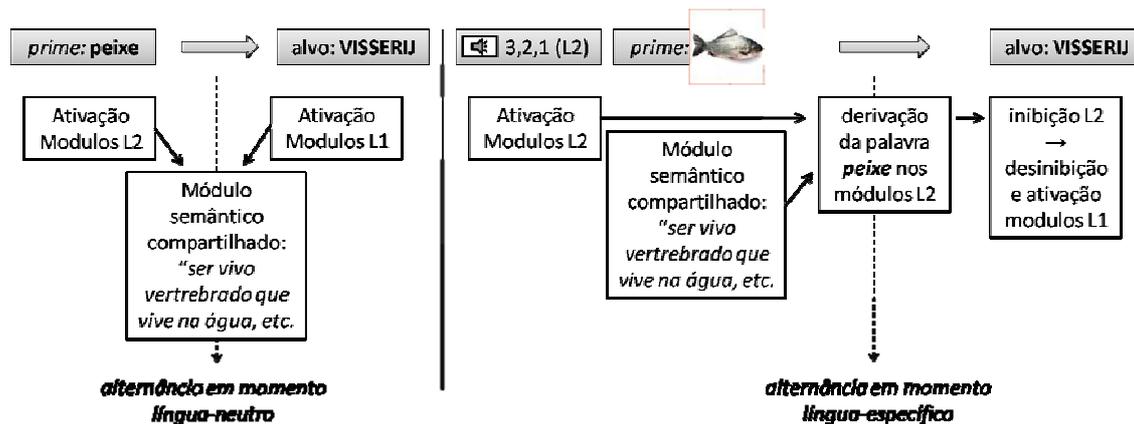


Figura 1a: priming com alternância em momento língua-neutro

Figura 1b: priming com alternância em momento língua-específico

Desse modo, o mecanismo de alternância está sendo usado aqui como uma ferramenta na obtenção empírica de dados que podem testar a tese da

micromodularidade prevista pela MD. Pensando assim, se é possível *flagrar* o mecanismo de alternância num momento língua-neutro, não seria possível flagrá-lo em um outro instante da derivação que fosse justamente ‘língua-específico’? Para tanto, imaginou-se um segundo cenário de *priming*: o que ocorreria se um bilíngue tardio de holandês (L1) - português (L2) ouvisse, primeiro, uma contagem regressiva em L2 - *três, dois, um* - seguida por uma figura de, por exemplo, um peixe, que funcionaria como *prime*, e depois, uma palavra escrita em L1, como *VISSERIJ* (‘peixaria’), o alvo? Supõe-se que ao ouvir a contagem em português (L2), a palavra que vem em mente ao ver uma figura de um peixe, seria *peixe*; isto é, seria uma palavra em L2, tendo sido o sistema *ajustado* para a L2. Porém, diferentemente do que na configuração anterior do *priming*, essa vez a derivação não termina com o momento língua-neutro (o acesso semântico), mas justamente começa por ele, visto que a derivação da palavra *peixe* se dá a partir do conceito ativado pela figura. O momento da troca de línguas, ao apresentar um alvo escrito em L1, os módulos específicos para língua ainda estarão engajados na derivação e concatenação da forma $\sqrt{\text{peixe}} + \text{nominalizador} \rightarrow \text{peixe}$. Por cima, da ativação do sistema de L2, decorre a inibição do sistema L1. Portanto, essa vez o momento da alternância entre línguas do *prime* e alvo se dá num momento ‘língua-específico’ que deveria justamente acarretar um efeito de custo de alternância, já que a interrupção da derivação no sistema de L2 para ativar os módulos derivacionais em L1, envolve um jogo complexo de inibição e ativação (ver Figura 1b).

Se os dados apontarem, de fato, para esse custo de alternância com línguas trocadas (como na sequência: *três, dois, um* (L2) \rightarrow (*peixe*)-*VISSERIJ* (L1)) em comparação com o efeito facilitador para línguas não trocadas (*três, dois, um* (L2) \rightarrow (*peixe*)-*PEIXARIA* (L2)), pode-se concluir que foi possível flagrar a derivação em momentos distintos do seu curso temporal, em que módulos distintos estão engajados na derivação, como previsto pela MD.

O objetivo desta dissertação tem, pois, duas faces: entender o acesso lexical bilíngue sob a ótica da MD, e investigar como o fenômeno bilíngue de alternância pode indiretamente contribuir para um entendimento geral da micromodularidade da computação de linguagem. Para isto usa-se aqui o paradigma de *priming* em dois experimentos: o primeiro do qual resultam respostas comportamentais (tempo de resposta e acerto e taxa de erro) e o segundo em qual parâmetros neurofisiológicos

(amplitude e latência de um ERP⁷) são relacionados à estimulação linguística no formato do teste de *priming*.

Outro aspecto, de ampla magnitude, distante das microconcatenações que serão aqui estudadas se relaciona às consequências para a cognição geral do indivíduo ter uma cognição monolíngue ou bilíngue. Ou até mesmo se o aparato neurológico esculpido nos circuitos cerebrais do bebê para processar uma dada L1 difere daquele que processa uma outra L1. Esta visada *top-down* do tema aqui escolhido foge aos limites restritos desta dissertação. Mas, deve-se afirmar que a princípio, a aposta aqui, é, pois, numa universalidade dos recursos computacionais para o processamento linguístico. É, porém, complementar a isso está a idéia de que a língua molda em alguma medida o modo de se ver o mundo.

Essa visão formulada primeiramente na teoria do Relativismo Linguístico (Whorf, 1956; Borodotsky, 2003) prevê que processos cognitivos, como da aquisição, são afetados pela língua mãe. Da forma que a estruturação de L1 (nesse caso, o holandês) afetaria a maneira não só em que incorporamos as novas estruturas morfossintáticas, mas também a maneira de mapeá-las nas estruturas conceituais já formadas. Uma diferença possível seria a preferência por uma estrutura mais nuclear e monossilábica nos nomes holandeses em oposição à rica periferia morfológica em português. Isso é bem visível na grande produtividade dos nomes compostos em holandês comparada com a de sufixação em português, exemplificado no exemplo de *tuinman* ('jardim+homem') vs. *jardinheiro*. Se a particularidade das línguas influencia, de fato, no modo em que interpretamos o mundo cognitivamente, é uma pergunta que ainda fica em aberto.

Após esta introdução que expõe o problema, objetivos e hipóteses desta dissertação, o segundo capítulo aborda as grandes questões investigadas no campo dos estudos bilíngues, incluindo os modelos e hipóteses atuais acerca do acesso lexical bilíngue e como esses poderiam ser revistos sob a ótica da Morfologia Distribuída. O

⁷ A extração de potenciais relacionados a eventos (ERPs) é um método de diagnóstico eletromagnético obtido através do registro e promediação das respostas electrocorticais a estímulos sensoriais acoplados no tempo. Estas respostas bioelétricas são captadas na superfície do crânio, através de eletrodos conectados a um aparelho de eletroencefalograma (EEG). O ERP mais conhecido é o N400, uma amplitude negativa (por convenção plotada para cima) que ocorre aproximadamente 400ms após a apresentação do estímulo. O N400 é uma resposta eletrofisiológica a estímulos significativos; isto é, ela ocorre após estímulos linguísticos, como palavras e pseudopalavras, mas também com estímulos como figuras e rostos (Lau, Phillips e Poeppel, 2008). O N400 ficou conhecido como uma medida de adequação semântica sinalizando uma facilidade ou dificuldade cognitiva conseqüente na integração do item lexical no contexto sintático.

terceiro capítulo traz um novo paradigma teórico-experimental à luz das premissas propostas na MD que pode vir a contribuir para o entendimento do acesso lexical bilíngue, além de verificar como essa perspectiva nova se insere no quadro dos resultados recentes da linguística experimental - psicolinguística e neurolinguística – dentro do campo da investigação bilíngue. O quarto capítulo trata do *design* e dos resultados da primeira fase comportamental dos experimentos aplicados, e no quinto capítulo, serão discutidos a aquisição dos dados neurofisiológicos e seus resultados. No Capítulo Seis – Conclusões - traz uma panorâmica dos resultados em vista das hipóteses e previsões feitas e são também lançadas as perspectivas para futuras pesquisas em função dos resultados obtidos nesta.

2 O campo de estudos do acesso lexical bilíngue e mecanismos de alternância

Fenômenos como o mecanismo de alternância e o acesso lexical bilíngue têm atraído muitos pesquisadores com formação na área linguística e também em outras áreas afins, como a psicologia, neurociência filosofia e antropologia. Na linguística a diversidade de abordagens ocorreu, primeiramente, em função da peculiaridade do quadro bilíngue em contraste com o monolinguismo que já vinha sendo amplamente estudado. Seria o caso simplesmente de desdobrar para L2 o campo de estudos já existente para aquisição de L1 ou ainda de especificá-lo para o bilinguismo? Em segundo lugar, outras disciplinas, como a psicologia e a neurologia, se sentiram atraídas pelo tema, e abordaram o assunto dentro das suas próprias epistemologias.

No início, as investigações a respeito de sistema linguísticos bilíngues se focaram principalmente em como as representações de itens lexicais estariam ligadas nas duas línguas. Assim, o caminho de tradução de itens lexicais de L1 para L2 e vice versa tem sido o cerne das propostas de representação lexical bilíngue, visto que esse caminho seria um reflexo direto da organização do sistema.

Já em 1953, Weinrich (1968) propôs três perfis característicos para os tipos de bilingüismo existentes: (i) o coordenativo, com representações separadas de forma e significados específicos para cada língua; (ii) o composto, com formas separadas compartilhando a representação semântica; e (iii) o subordinativo, que tem as formas de L2 conectadas às de L1 que, são por sua vez, ligadas às suas próprias representações semânticas.

Desse modelo tripartido seguiram os conceitos de tradução por mediação de conceito ou por mediação lexical. Na primeira via, o sujeito chega à tradução de L1 para L2 mediante o conceito que liga as duas formas (como o tipo composto); na segunda via a tradução sempre perpassa as formas lexicais de L1 e L2, via representações fonológicas ou ortográficas, antes de chegar ao conceito (como o tipo subordinativo). Desde então, várias pesquisas mostraram que representações semânticas parecem ser compartilhadas, e que bilíngues fluentes usam a via conceitual preferencialmente (Dijkstra, 2005). Ainda, Kroll e Stewart (1994) propuseram o modelo a assimétrico hierárquico revisado que incorpora a idéia que a mudança da mediação lexical para conceitual também pode ser indicativa para o nível crescente de proficiência.

Portanto, algumas grandes questões colocadas por estudiosos do campo de acesso lexical bilíngue são, primeiramente, se as representações lexicais das duas línguas são organizadas separadas, juntas ou interligadas; segundo, se o acesso é seletivo para língua ou não; e, em terceiro lugar, se a organização lexical é passível de modificação em função de fatores como a idade de aquisição (IdA), nível de proficiência, perfil de aprendizagem e tempo de exposição, entre outros. Também, conjectura-se se há dois léxicos separados para bilíngues precoces em oposição a um léxico de L2 mediado por L1 para bilíngues tardios.

A multiplicidade dessas questões envolvidas no estudo de bilinguismo fez com que o estudo desse tema sempre tenha tido um caráter interdisciplinar, gozando de certa ‘imunidade teórica’, evitando as dicotomias acirradas entre posições polarizadas da teoria linguística. Assim, se desenvolveram modelos de processamento e teorias representacionais mais ao centro do panorama, embora, a princípio, fossem baseadas em concepções de base monolíngue advindas das áreas tradicionais, como as do conexionismo de McClelland (1985, 2009) e do gerativismo do Chomsky (1957, 1998).

Hoje em dia, os modelos principais no campo de acesso lexical bilíngue variam entre os modelos conexionistas distribuídos, os conexionistas locais e os modelos de processamento modulares da tradição psicolinguística. Os modelos conexionistas distribuídos posicionam-se mais ao extremo do espectro e tomam como base o caráter dinâmico de redes interconectadas com os pesos de ativação atribuídos pela experiência, sem haver separações nítidas entre cognições diferentes. Já os modelos conexionistas locais se aproximam mais dos modulares, postulando camadas de representações com identidades discretas (como a de fonemas, palavras, ou até morfologia) que são interligadas numa espécie de corrente de detectores de ativação. Porém, esses não têm a natureza encapsulada dos modelos modulares em que as operações linguísticas são isoladas de outras cognições, sendo a derivação um processo distribuído e serial em que cada micromódulo produz o produto de saída que serve como entrada para a computação executada no próximo módulo.

Por um lado, pois, há os modelos conexionistas bilíngues que propõem hipóteses bastante precisas descrevendo o caminho da palavra ouvida ou vista até o reconhecimento do seu significado, mas que deixam de definir o caráter específico das representações ativadas. Por outro lado, há os modelos modulares que destacam processos de formação de palavras derivacionais e flexionais e as representações envolvidas, mas que consideram que esses processos ajam em cima de palavras inteiras.

Isto é, enfocam estágios que seriam pós-acesso lexical. Portanto, não existia, até se sabe, uma proposta de modelo modular de acesso lexical bilíngue que previsse a composicionalidade por dentro da palavra e que propusesse uma derivação distribuída culminando com o acesso lexical, assim como o que nos é oferecido pela perspectiva da Morfologia Distribuída (MD).

De acordo com essa teoria, o acesso lexical é o resultado de um processo sintático totalmente serializado, e que, nas suas operações essenciais (*select, merge, move, copy, etc.*; Halle e Marantz, 1993; Marantz, 1997) não é diferente das computações sintáticas em nível de sintagma e oração.

Nesse capítulo, serão apresentados os desdobramentos teóricos que redundaram em diversos modelos de acesso lexical bilíngue, desde os modelos conexionistas até os micro-modularistas, como o da MD. Este percurso inclui visões sobre os aspectos envolvidos nos mecanismos de alternância, e também elabora a respeito de como o modelo da MD poderia contribuir para um maior entendimento do curso da derivação bilíngue.

2.1 Modelos conexionistas bilíngues de reconhecimento de palavras

Aqui serão apresentados exemplos dos modelos conexionistas locais, e não os distribuídos, pelo fato de os últimos focarem o dinamismo das redes associado a processos de aquisição, enquanto os primeiros descrevem mais o funcionamento do acesso lexical em si, o que se enquadra melhor no escopo dessa dissertação.

Em Figura 2, vê-se o desenvolvimento de alguns dos modelos para o reconhecimento de palavras num sistema bilíngue. Os primeiros dois, o modelo de Ativação Interativa Bilíngue (BIA, *Bilingual Interactive Activation*; Dijkstra e van Heuven, 1998) e o modelo Interativo Bilíngue de Acesso Lexical (BIMOLA, *Bilingual Interactive Activation Modelo of Lexical Access*; Lewy e Grosjean, 1997), têm muitas semelhanças, porém tratam de modalidades diferentes. O terceiro modelo, o BIA+ (Dijkstra e van Heuven, 2002) tenta incorporar os dois e acrescenta um esquema de tarefa, parecido com a proposta de Green (1998).

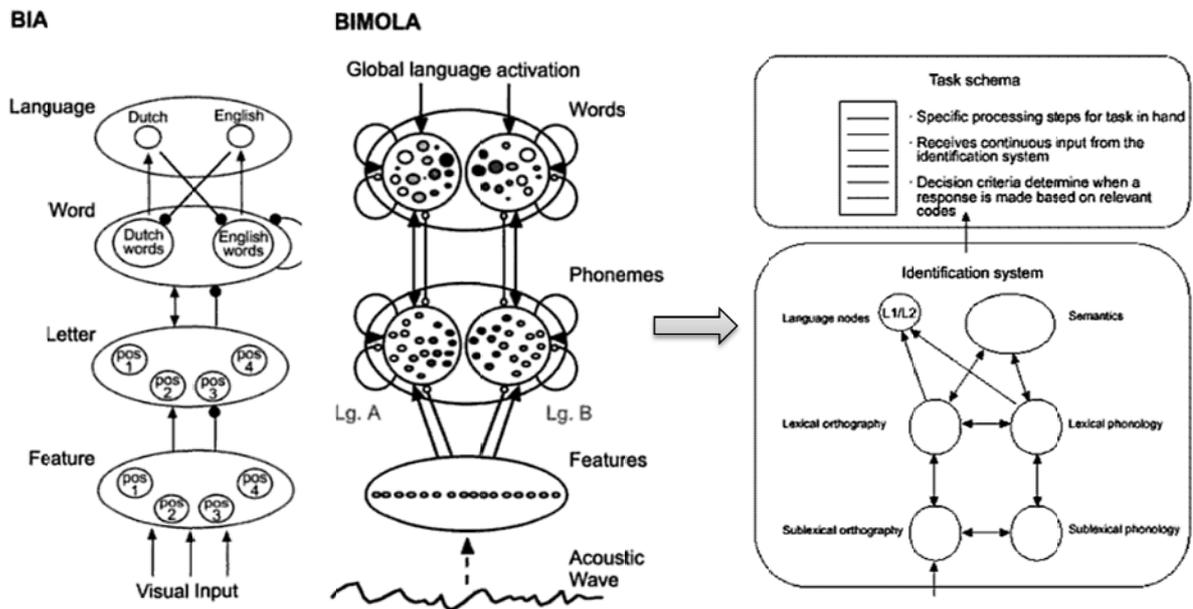


Figura 2: Modelos BIA e BIMOLA desenvolvidas para BIA+

Nos primeiros dois modelos, há três camadas de nódulos hierarquicamente organizadas que representam respectivamente traços de letras, letras, palavras, ou para palavras auditivas, traços distintivos, fonemas, e palavras. Ambos propõem um sistema de ativação em rede em que os nódulos em cada camada funcionam como uma espécie de detector de ativação. Se essa ultrapassar certo limiar, o próximo nódulo é ativado, e assim continua até que na camada das palavras um candidato atinge a ativação máxima. A ativação das palavras se dá a partir de um nível de ativação de repouso que é específica para cada item lexical dependendo da sua frequência de exposição (fator que no sistema bilíngue é fortemente correlacionado com proficiência), e do tempo que passou desde seu último uso. Uma palavra pode, então, diminuir seu nível de ativação de repouso, se não for usada durante muito tempo. O sistema complexo de ativação e inibição modula a ativação aumentada que leva ao acesso lexical, sendo que esse pode ser rápido ou mais demorado proporcional ao nível de ativação de repouso.

O jogo de ativação também depende de um sistema complexo de inibição e co-ativação entre representações lexicais pertencentes a L1 e L2. É nesse aspecto que os modelos se diferenciam. No desenvolvimento do modelo de BIA foram, principalmente, os experimentos com homógrafos compartilhados entre L1 e L2 que evidenciaram co-ativação de L1 e L2 (Dijkstra, Grainger, van Heuven, 1999) (*ex. room* que significa *quarto* e *creme*, em inglês e holandês, respectivamente). As análises dos

resultados culminaram numa proposta de acesso não seletivo para língua, isto é, e o léxico não é organizado separadamente para língua. Em vez disso, são os nódulos de língua conectados ao léxico que podem inibir um subconjunto do mesmo com itens pertencentes a uma determinada língua, como pode ser verificado na camada superior na Figura 2. Já no modelo de BIMOLA, a partir do nível fonêmico a ativação ocorre por dentro de um subconjunto que segrega fonemas e palavras por língua. Além disso, o BIMOLA atribui maior ênfase nos efeitos de natureza *top-down*. Não só pode informação sintática ou semântica pré-ativar as palavras, como também 'o modo de língua' pode influenciar fortemente o estado de ativação das línguas.

Segundo Gosjean (1989), o modo da língua poderia ativar o estado das línguas de forma igual (*modo bilingue*), ou assimétrico (*modo monolingüe*), e é a informação que o falante recebe na forma de expectativa, contexto pragmático ou instruções de uma tarefa que determinam esse modo de língua.

Em contrapartida, Dijkstra (1998) encontrou evidências que atribuem pouca influência para informação *top-down* do tipo pragmática, acerca da escolha de língua; por outro lado, aspectos semânticos e sintáticos do contexto lingüístico poderiam afetar estados de ativação de candidatos lexicais de forma mais direta. Inclusive, testes que acrescentam esse tipo de contexto como variável mostram (Dijkstra, 2005) que, de fato, o fator de pertencimento a L1 e L2 interage menos com o contexto frasal do que as próprias características lexicais independente de língua, como frequência, por exemplo. Isso justificaria a ligação indireta dos nódulos de língua dentro do sistema de identificação, frisando que a ativação é, a princípio, não-seletiva. Contudo, Dijkstra concorda com Grosjean sobre os efeitos contexto de língua, no sentido de que dentro de uma tarefa experimental variar a escolha de língua exerce uma grande influência.

A idéia de que o esquema da tarefa especifica os passos do processamento mental para completar uma tarefa linguística especifica forma a base para o modelo de Controle Inibitório (CI) de Green (1998). Por exemplo, dados empíricos mostram que se a questão da seleção de língua se torna essencial dependendo da tarefa experimental. Isto é, se a tarefa é de reconhecer a palavra independentemente da sua língua (como é o caso para o experimento do estudo dessa dissertação), a co-ativação de representações nas duas línguas se torna um aliado na facilitação de reconhecimento. Por outro lado, se a tarefa é reconhecer se a palavra pertence a uma determinada língua somente, uma seleção terá que ser feita, e a mesma co-ativação agora é um fator que atrapalha o reconhecimento (Dijkstra, 2001, 2005).

Fato é que a seleção rápida de uma língua em detrimento da outra, necessária para alternar com facilidade entre línguas, é uma marca de alta proficiência. O fenômeno do mecanismo de alternância, típico do comportamento bilíngue, é muito estudado porque revelaria muito sobre a arquitetura do sistema bilíngue e dos sistemas de interface que controlam a ativação de uma língua em detrimento da outra. Os testes de alternância, geralmente são de produção; por exemplo, o sujeito teria que nomear uma figura, ora em L1 ora em L2, enquanto a língua a ser produzida é definida por uma pista não-linguística, como o uso de uma cor para cada língua na borda da ilustração. O que se mede é o tempo adicional que custou ao sujeito para mudar de L1 para L2, e vice versa, o que se chama o custo de alternância. Evidências robustas indicam que, pelo menos para a produção, a troca de L2 para L1 é mais custosa (Green, 1998; Costa *et al.* 2006). Na literatura, fala-se em custo assimétrico, característico para bilíngues menos proficientes, e custo simétrico, associado aos bilíngues mais proficientes. Um custo simétrico quer dizer que não há diferença no custo da alternância de L1 para L2 ou de L2 para L1 (Dijkstra, 2005).

Os tipos de alternância, simétrico e assimétrico, podem ser indicadores de mecanismos de inibição e ativação. Os estudiosos especulam que reverter o estado de inibição de L1, no momento de trocar de L2 para L1, é responsável pelo custo assimétrico. Isso ocorreria devido ao nível elevado de ativação de L1 em comparação a L2, e, então, ao usar L2, maior inibição de L1 é exigida (Green, 1998; Dijkstra, 2005). Teorias variam também no que diz respeito ao momento em que o jogo de inibição e ativação acontece: se age por dentro do sistema linguístico mesmo ou se age em cima de produtos finais competidores. O primeiro diz que a inibição e ativação ocorre dentro das camadas com os nós com conteúdo linguístico ou os que representam o pertencimento a uma língua, como no modelo BIA (Dijkstra, 2005). Já o segundo, como modelo de Controle Inibitório (Green, 1998), a seleção está por fora da linguagem, no sentido que é o esquema de tarefa que determina o controle de inibição que é do tipo reativo, isto é, só pode ocorrer inibição a partir de um *output* ativado. Numa tarefa de tradução de L1 para L2, o sistema primeiro produz os *outputs* em L1 e L2, dos quais aquele com o rótulo de L1, conseqüentemente, tem que ser inibido. Palavras subseqüentes apresentadas em L1 precisarão novamente superar essa inibição, e o grau de inibição requerido seria proporcional ao nível de ativação atingida. Para a produção de palavras, esse mecanismo explicaria o fenômeno do custo assimétrico de alternância, já que supostamente reverter uma inibição de L1, ao alternar de L2 para L1, seria muito mais

custoso do que reverter uma inibição de L2 que apresentaria níveis de ativação mais baixos.

Costa *et al.* (2006) atenuaram a importância para o mecanismo da inibição, trazendo evidências de custo simétrico de alternância para falantes bilíngues muito proficientes. De acordo com esses autores, o mecanismo de inibição estaria operacional apenas para bilíngues pouco proficientes, devido ao grande papel da mediação do léxico de L1; já bilíngues proficientes teriam um léxico de L2 mais independente, e, portanto, seriam capazes de selecionar a língua mediante informação codificada dentro do próprio léxico que diz respeito à qual língua o item lexical pertence. O modelo de Costa *et al.* é específico para a produção de palavras, mas fica claro que as propostas de acesso lexical bilíngue diferem com respeito ao local em que postulam que a informação língua específica está codificada e em que momento ela atua sobre a ativação.

Por outro lado, o modelo de BIA+ (Dijkstra e van Heuven, 2002) incorpora não só modalidades diferentes e um nível adicional de semântica compartilhado pelas duas línguas, mas também inclui um componente de esquema de tarefa a modo de IC que age de modo indireto sobre os candidatos ativados das duas línguas, inibindo ou recebendo *input* do sistema de identificação das palavras.

Embora ambos os modelos BIA e BIMOLA proponham léxicos integrados para as duas línguas, e, portanto, impliquem em co-ativação das duas línguas em sistemas não-seletivas, eles diferenciam em termos de nível em que essa co-ativação ocorre. No BIMOLA, o nível de co-ativação depende, primeiramente, da informação *top-down* que determina o ‘modo de língua’; em segundo lugar, os traços são compartilhados pelas línguas; porém, a partir do nível fonêmico, a inibição entre camadas e lateralmente só ocorre dentro dos subconjuntos que são língua-específicos. O BIA+ prevê a co-ativação e inibição entre todas as camadas e por dentro delas lateralmente, com possibilidade de inibição seletiva para língua apenas indiretamente dos núdulos de língua ou mediante o esquema de tarefa.

Sobretudo, os proponentes do BIA+ enfatizam a co-ativação em decorrência de resultados de experimentos com homógrafos e cognatos (Dijkstra, Grainger, van Heuven, 1999). Os últimos levaram os autores a propor uma possível extensão do modelo (ver Figura 3), aqui representado de modo simplificado, apenas para estímulos visuais. A proposta é baseada em dados de *priming* com cognatos (Sanchez-Casas *et al.*, 1992; De Groot, 1991, Dijkstra, 2005) que demonstram que a facilitação do acesso sob influência de pares de cognatos (do tipo ‘porta’ - ‘puerta’) não pode ser reduzida apenas a

relações formais e semânticas, mas que envolve também um nível morfológico. A camada morfológica pode, então, ter representações de uma única raiz que seria conectada às palavras das duas línguas e que intermediaria a ativação semântica dessas palavras, dando aos cognatos um status especial entre as representações lexicais.

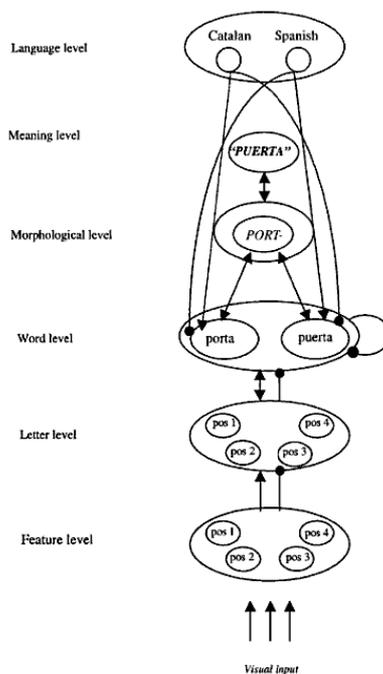


Figura 3: Modelo adaptado do BIA+ incluindo nível morfológico (Dijkstra, 2005)

Como se pode observar pelas descrições acima, os modelos conexionistas formam construtos bastante estruturados de processamento linguístico. Porém, há que se assinalar que os limites precisos da computação via estes modelos ainda não estão bem estabelecidos.

Por exemplo, a recursividade, operação que aparentemente pode ser encontrada em qualquer língua natural, não assume status especial nos modelos conexionistas. A regra recursiva permite que dada certa estrutura, ela possa se expandir através da auto-subjacência da mesma regra. Por exemplo, considerando a palavra *usually* processada por um falante bilíngue de português e inglês, as múltiplas operações de encaixe morfológico que particularizam as relações, como entre *usar* e *usual*, formadas em pontos intermediários da derivação nas duas línguas, não possuiriam status privilegiado que leve em conta a recursividade. Desta forma, pode-se dizer que para o conexionismo não está prevista a representação das formas recursivas de maneira que se expliquem

inferências simples de falantes bilíngues, como a do exemplo acima, e que são fato corriqueiro no desempenho bilíngue.

De forma ainda mais contundente, o Conexionismo é bastante criticado por não ter comprometimento com a estruturação de estados representacionais simbólicos, cunhados em uma *linguagem do pensamento*, ou seja, estados representacionais que possam transitar entre os módulos lingüísticos através de uma combinatória das estruturas sintáticas com as semânticas, assim como as apresentadas pelos Modelos Modularistas ou Classicistas (Fodor, Pylyshyn, 1988).

De forma resumida, os Conexionistas atribuem conteúdo semântico aos nós (...) enquanto os Classicistas atribuem conteúdo semântico a *expressões*. As teorias Clássicas discordam das Conexionistas sobre quais relações primitivas podem existir entre entidades que contém conteúdos. As Teorias Conexionistas reconhecem somente as relações de causalidade como primitivos entre os nós. Quando se sabe como a ativação e a inibição fluem entre os nós, sabe-se tudo o que há para se saber sobre como os nós em uma rede estão relacionados. De forma contrastante, as Teorias Clássicas reconhecem não só as relações de causa entre os objetos semanticamente avaliáveis que eles põem em jogo, mas também uma gama de relações estruturais, nas quais a relação de constituição é paradigmática. (Fodor, Pylyshyn 1988 p.8)⁸

Há também outros problemas com o próprio relacionamento envolvendo até mesmo só os aspectos semânticos. As próprias relações semânticas entre os membros da rede conexionista podem ser questionadas:

Neste tipo de modelo [Conexionista], quando enfermeira é apresentada como alvo, já haveria uma semi-ativação desta palavra via a ativação de médico, e, portanto o processo de ativação se completaria mais rapidamente do que com cozinheira, que não teria tido esta pré-ativação, pois não faria parte da rede de co-ocorrências com médico. Por outro lado, poderíamos conceber uma dada rede que reunisse nós pertencentes ao campo semântico *profissões sem exigência de curso superior obrigatório* ou *profissionais que trabalham em hospitais* ou *profissões muito comumente exercidas por mulheres*. Note que qualquer um deles poderia vir a facilitar a ativação de enfermeira via cozinheira. Como prever então a estrutura de uma rede com um modelo deste tipo? Seria a rede de associações de uma pessoa diferente da de outra? Estas são questões ainda não resolvidas pelos proponentes do modelo. (França *et al.*, 2006, p. 93)

⁸ Roughly, Connectionists assign semantic content to 'nodes' (...) whereas Classicists assign semantic content to expressions. Classical theories disagree with Connectionist theories about what primitive relations hold among these content-bearing entities. Connectionist theories acknowledge only causal connectedness as primitives among nodes. When you know how activation and inhibition flow among them, you know everything there is to know about how the nodes in a network are related. By contrast, Classical theories acknowledge not only causal relations among the semantically evaluable objects that they posit, but also a range of structural relations, of which constituency is paradigmatic.

Além disso, embutido nestas teorias está a suposição de que as representações mentais de palavras realmente teriam uma contigüidade ou conexão física com a de outras através de critérios semânticos. Porém, a teoria não fornece uma explicitação desses critérios e de suas hierarquias, o que torna difícil prever a constituição da rede de associações (Gomes, França, 2008).

Finalmente, o pesquisador conexionista ainda tem que lidar com o fato de que apesar de haver indubitáveis constantes no campo de aquisição monolíngue e bilíngue, que permitem até prever-se com bastante precisão o desempenho linguístico de um indivíduo nativo em um certo período do desenvolvimento da linguagem, o sistema do léxico conexionista é todo montado em cima de valores idiossincráticos, e, portanto ensejam enorme variação, já que o peso entre as camadas e nódulos interconectados é determinado pela frequência das redes semânticas.

Já os modelos modulares, inspirados ou mesmo baseados na Teoria de Princípios e Parâmetros (Chomsky, 1981), apesar de também apresentarem explicações ainda bastante vagas no que diz respeito à resolução de aspectos neurofisiológicos, prevêm mecanismos e representações associados a níveis diferentes de proficiência, com forte correlação com o período crítico. Estes modelos que serão apresentados a seguir, seriam, então, em tese, mais próximos da realidade biológica da linguagem.

2.2 Modelos modulares bilíngues de reconhecimento de palavras

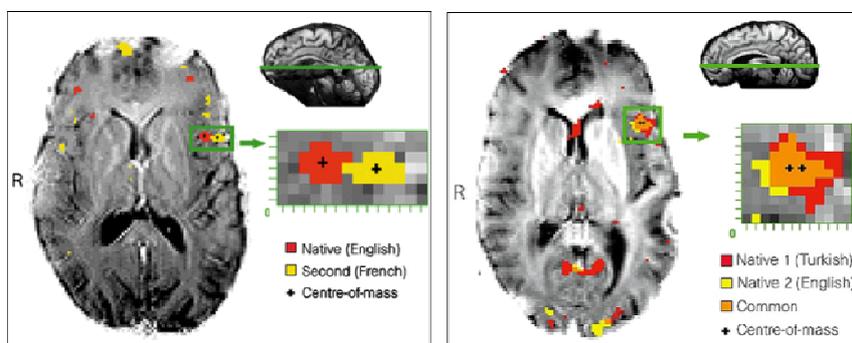


Figura 4: Áreas corticais distintas ativadas associadas à L1 e L2: a) aquisição precoce de L2 (ou língua nativa 2); b) aquisição tardia de L2 (fonte: KIM *et al.*(1997))

Os modelos modulares de processamento de linguagem desenvolveram-se dentro da perspectiva inatista em que a Faculdade de Linguagem é um componente genético codificado no substrato neurofisiológico. Inclusive no campo dos estudos de bilinguismo, várias pesquisas investigaram dados neurofisiológicos no intuito de entender a arquitetura neuronal de sistemas lingüísticos bilíngues. Como exemplo, são apresentadas, na Figura 4, imagens de fMRI obtidas ao exporem-se voluntários bilíngues a estímulos auditivos das duas línguas de proficiência. No caso da esquerda, especificamente observam-se as áreas cerebrais mobilizadas quando um voluntário bilíngue tardio foi estimulado por frases em sua L1, inglês, e depois em sua L2, francês. No caso da direita, desta vez com voluntário bilíngue precoce, observam-se as áreas cerebrais mobilizadas relacionadas à estimulação por frases em sua língua nativa 1, turco, e depois em sua língua nativa 2, inglês. Note-se que a áreas de ativação cerebral no caso do bilíngue tardio não se interpolam. Porém, há nítida interpolação no caso do bilíngue precoce. Estas evidências neurodinâmicas suscitam interesse para as respostas às grandes perguntas dos estudos de bilingüismo: (i) como são organizados os sistemas lingüísticos referentes às duas línguas? ; (ii) será que essa organização depende primeiramente da idade de aquisição; isto é, há algo como um período crítico? ; (iii) os sistemas são qualitativamente e quantitativamente diferentes? ; (iv) quais outros fatores afetam o desenvolvimento do sistema bilíngue? E entre eles, existe um fator determinante?

Certamente, a questão do Período Crítico é uma das mais polêmicas. Através dela entende-se que a aquisição de linguagem – e, portanto, a aquisição plena de uma segunda língua – é restrita a uma janela de oportunidade que se fecha por volta de seis, sete anos, de acordo com alguns estudiosos (Bongaerts *et al.*, 1995; Kim *et al.*, 1997; Birdsong, 2006).

A restrição do desenvolvimento da linguagem dentro de um período limitado segue da base genética da aquisição da linguagem que permite que qualquer criança consiga adquirir linguagem, contanto que ela seja exposta aos estímulos lingüísticos nos primeiros 6 a 7 anos da sua vida. De acordo com a Gramática Gerativa (GG), a faculdade de linguagem é inata, sendo a Gramática Universal (GU) um componente biológico inerente à genética humana (Chomsky, 1957 e Chomsky, 2003). A GU consiste em princípios gramaticais que possibilitam um número limitado de realizações possíveis, os parâmetros, para um determinado aspecto gramatical. O processo de aquisição de linguagem seria a configuração desses parâmetros com base na língua ouvida pela criança na medida em que essa língua confirma certos parâmetros em detrimento de outros possíveis.

Um das evidências empíricas mais conhecidas na qual essa teoria se pauta é a da pobreza do estímulo. Isto é, uma criança adquire uma língua e suas regras gramaticais com êxito, apesar dos dados lingüísticos (chamados os dados primários) ouvidos por ela não darem um modelo completo e nem sempre acurado dessa língua (Crain e Pietroski, 2002).

A idéia do Período Crítico em relação à linguagem foi primeiro apresentada por Lenneberg (1967), um pouco depois de que Hubel e Weisel (1963a/b) escreveram sobre o período crítico em relação ao desenvolvimento da visão, com um trabalho que lhes rendeu o Prêmio Nobel cerca de 20 anos mais tarde em 1981. Tratava-se da descoberta de que havia um período restrito em que a plasticidade neuronal era incomensurável. Hubel e Wiesel conseguiram provar que em relação à visão há um período logo após o nascimento em que as células corticais desenvolvem a capacidade de interpretar o código de um estímulo proveniente da retina, sendo que esse desenvolvimento apenas ocorre se o olho é sujeito a experiências visuais. Isto é, se o olho fosse fechado (por exemplo, sendo costurado) até mesmo por poucos dias, isso poderia resultar em uma deficiência visual permanente pelo fato de o cérebro, naquele momento de alta plasticidade neuronal, ter sido impedido de desenvolver a capacidade de interpretar a imagem. Além disso, eles notaram que para um desenvolvimento normal da visão, não

somente é essencial que a luz atinja o olho, mas também que uma imagem nítida possa se formar na retina e que essa tenha um padrão claro de siluetas e contrastes.

O motivo desse período limitado estaria na disponibilidade do alto grau de plasticidade neuronal restrita à infância, que não só afeta os próprios sistemas cognitivos, como a linguagem, mas também os sistemas de interface, como a memória (Ullman, 2001), e a atenção (Clahsen e Felser, 2006; Weber-Fox e Neville, 1996; Abutalebi *et al.*, 2005), por exemplo. Esses últimos são considerados chave na aquisição tardia de L2, como é o caso dos chamados bilíngues tardios.

A formação de circuitos neuronais, subsistemas dentro do sistema nervoso central destinados ao processamento de determinada informação (por exemplo, o sistema visual) ocorre devido a uma grande plasticidade neuronal temporária. Para domínios sensoriais diversos, há períodos diferentes em que ocorre uma alta sensibilidade dos neurônios geneticamente destinados a um processamento específico. Nesse período, eles filtram o processamento dos dados advindos do ambiente por uma competição funcional desses estímulos que faz com que as conexões sinápticas vão se cristalizando para que somente certa informação específica passe por essa população neuronal. A configuração desses caminhos neuronais é mediada por reações eletroquímicas e potenciais elétricos intersinápticos específicos; e é estabelecida não só por padrões de ativação com também por conexões inibidoras formadas para que se estabeleça um circuito neuronal fechado especializado. Uma vez formado, as estruturas neuronais inativas nesse sistema são redirecionadas ou eliminadas resultando no fim da plasticidade neuronal para aquele subsistema e, com isso, o fim do período crítico para seu desenvolvimento (HENSCH, 2004). Segue disso, que a aquisição de uma língua fora do período crítico, sem a vantagem dessa alta plasticidade neuronal temporária, ficaria sempre deficiente em termos de velocidade e acurácia do sistema formado, o qual depende de um maior recrutamento de sistemas de interface como a memória e o controle executivo.

Todavia realmente não há consenso sobre o fim do Período Crítico do desenvolvimento da linguagem. Talvez os estudiosos discordem sobre o fim desse período porque diferentes computações linguísticas e não linguísticas parecem ser afetadas de modos diferentes (Abutalebi *et al.* 2005; Hahne e Friederici, 2001; Kotz, 2001). Há consenso na literatura a respeito do fato de haver desigualdade entre as influências de um grupo de fatores sintáticos e morfológicos e as influências de um grupo de fatores fonológicos na aquisição de L2 (Johnson, Newport, 1989; Birdsong,

Molis, 2001, Bongaert *et al*, 1995; Grosjean, 1982, 1994; Komarova *et al*, 2001; Hurford, 1991; Hurford, 1998; Johnson, Newport, 1989). Da forma que, o efeito de idade de aquisição (IdA) se correlaciona muito mais com os fatores fonológicos do que com fatores morfossintáticos. Isto é o que ficou conhecido como o Fenômeno Conrad, em alusão a Joseph Conrad, escritor polonês que se radicou na Inglaterra depois dos 20 anos e mesmo sendo um bilíngue tardio atingiu um nível de inglês escrito igual ao de um nativo sofisticado, porém nunca se livrou de marcadas influências do polonês nativo no seu inglês falado (Scovel 1981). Para a maioria dos bilíngues tardios, a sintaxe e a morfologia também são difíceis de adquirir, mas há menos limitação do que para a fonologia (Bongaert *et al*, 1995, 1997, 2006). Por outro lado, a extensão do sistema semântico ficaria aberta ao longo da vida.

Na perspectiva da Gramática Gerativa e sua teoria de Princípios e Parâmetros (Chomsky e Lasnik, 1993), o período crítico corresponderia ao momento da parametrização das características específicas para cada língua mediante o acesso aos Dados Primários. Quão elástico seria o Período Crítico de forma a dar acesso à GU após a infância é uma indagação que gera uma diversidade de hipóteses sobre a aquisição tardia de L2. Há uma minoria de estudiosos que acredita que haja total acesso posterior à GU, o que poderia levar a uma aquisição plena de L2 mesmo tardia (Flynn e Martohardjono, 1995). Outros propõem que haja um acesso parcial ou nenhum acesso resultando em uma aquisição limitada, ou em uma aquisição suportada por outras vias cognitivas que não o sistema lingüístico (White, 2003b).

A dificuldade na avaliação de um produto de aquisição no sentido de uma gramática à moda gerativa, incompleta ou plena, alertam alguns estudiosos, está no fato de que um desempenho de L2 parecido com o de L1 não implica automaticamente em processos ou sistemas semelhantes; da mesma forma, diferenças de performance entre L1 e L2 não apontam necessariamente para recursos diferentes (Birdsong, 2006, Clahsen e Felser, 2006). A questão do desempenho está associada ao nível de proficiência que um falante consegue atingir. Como dito, precisa-se ser tentativa em correlacionar a alta proficiência a um sistema parecido com o de L1; ela pode ser atribuída também, por exemplo, a sistemas de controle executivo altamente desenvolvido. Além disso, como indicador externo, muito depende de como a proficiência é medida; ela pode ser uma representação de um conjunto de várias habilidades linguísticas ou de apenas uma faceta (por exemplo, um conhecimento receptivo grande de vocabulário). Porém, junto com IdA, ela é uma das medidas que

mais influencia nos resultados comportamentais, que, por sua vez, são bons indicadores de velocidade e eficiência de processamento. Também afetam dados neurofisiológicos e outros indicadores de arquitetura neuronal relacionados ao esforço cognitivo (Abutalebi *et al.*, 2005). Portanto, na literatura há um debate constante sobre quais dessas duas, a IdA ou a proficiência, é, de fato, a variável dominante no desenvolvimento da mente do bilingue tardio; ao mesmo tempo, ficou evidente que elas estão fortemente correlacionadas.

Dessa forma, refutar a tese do período crítico não significa negar a influência de IdA, mas pode-se atribuí-la também a outros co-fatores subjacentes como, por exemplo, à qualidade e quantidade de exposição. Assim, Birdsong (2006) mostra que correlações entre IdA e proficiência nem sempre apresentam o corte repentino que é esperado quando se postula que haja uma idade limite marcando, de forma categórica, o fim do período crítico para a aquisição de L2. Da forma que se prefere falar em período sensível em vez de período crítico, o que reflete um entendimento menos rígido do fator de idade na formação de novos circuitos neuronais. Há, de fato, dados que apontam um efeito de IdA mais gradual, o que sugere que esse seria, possivelmente, resultante de fatores relacionados à maturação cognitiva mais geral. Isso quer dizer que os processos que intermedeiam a aprendizagem e o processamento de L2, como memória de trabalho, atenção, velocidade e automaticidade de processamento, são todos aspectos que se correlacionam negativamente com o aumento de idade. Por outro lado, o mesmo raciocínio poderia justamente confirmar a hipótese do período crítico; pois, realmente, não é de esperar que haja uma marca repentina, já que sabemos que os fatores que se correlacionam de forma gradual com a idade (por exemplo, a função de memória se degrada gradualmente com o avanço de idade) trazem uma maior complexidade à correlação entre proficiência e IdA justamente fora do período crítico. Essa complexidade só poderia ser traduzida por uma curva gradual. Além disso, dentro de certos recortes de idade (por exemplo, de 8 até 30) nem todas as características da cognição geral declinam com a idade; fatores como motivação, inteligência geral e atenção podem justamente melhorar com idade.

A pergunta crucial não é, pois, *se* há um efeito de IdA, mas sim quais seriam os fatores neurobiológicos causadores, e como se comportaria a correlação negativa; seria ela de forma gradual ou haveria um corte claro. Em consequência desse debate, não há só oponentes ao Período Crítico, mas também um leque de versões, cada uma enfocando fatores subjacentes diversos.

O fator de IdA não está apenas imbricado com facetas biológicas, mas, na aquisição tardia, se junta a aspectos mais relacionados ao histórico individual do falante, que inclui, por exemplo, a quantidade e qualidade de exposição à L2. Esses elementos são, por sua vez, associados aos domínios sociais do uso de L1 e L2, a motivação ou habilidade/talento individual para a aprendizagem de L2, e o desejo de integração na cultura de L2, etc. (Birdsong, 2006; Abutalebi *et al.*, 2005; Grosjean, 1982, 1989, 1994). O produto final da aquisição de L2 é ainda influenciado pelas características específicas das de L1 e L2, envolvendo fenômenos como transferência de estruturas ou fonologia de L1 – principalmente naqueles componentes em que L1 e L2 são muito semelhantes ou, justamente, contrastivos (Hahne e Friederici, 2001; Hahne *et al.*, 2006).

De acordo com medidas de tempo de resposta e análises de ERPs (Kotz, 2001, Dijkstra *et al.*, 2005, Hahne e Friederici, 2001), a proficiência é associada a maior grau de automaticidade de processamento e mecanismos de processamento semelhantes para L1 e L2. Assim, estudos de ERPs com bilíngues mostram a presença de marcadores neurofisiológicos, como o N400⁹, associados a processos semânticos, mas a ausência daqueles que são indicadores de processamento sintático automatizado como o ELAN¹⁰, enquanto sinais de processamento sintático mais tardios, como o P600¹¹, estão presentes em bilíngues tardios mais proficientes. Friederici (2001) toma isso como evidência do período crítico, ao passo que Hahne (2006) e Kotz (2004) enfatizam que processamento mais automatizado pode ser adquirido com o aumento de proficiência. Disso, poderia se concluir que o grande obstáculo para a aquisição de L2 é a sintaxe, enquanto o vocabulário não propõe grandes dificuldades. Porém, isso seria uma simplificação inadequada, pois subestimaria o grande papel da morfologia e a fonologia na construção

⁹ O ERP mais conhecido é o N400, uma amplitude negativa (por convenção plotada para cima) que ocorre aproximadamente 400ms após a apresentação do estímulo. O N400 é uma resposta eletrofisiológica a estímulos significativos; isto é, ela ocorre após estímulos lingüísticos, como palavras e pseudopalavras, mas também com estímulos como figuras e rostos (Lau, Phillips e Poeppel, 2008). O N400 ficou conhecido como uma medida de adequação semântica sinalizando uma facilidade ou dificuldade cognitiva conseqüente na integração do item lexical no contexto sintático. Esta metodologia será abordada com mais profundidade no Capítulo 5.

¹⁰ ELAN ou negatividade precoce proveniente do hemisfério cerebral anterior de esquerda (*Early Left Anterior Negativity*) é a assinatura neurofisiológica que marca o processamento sintático automatizado mais precoce. Ela geralmente aparece por volta de 100ms após a apresentação de um estímulo lingüístico e tem sua amplitude aumentada em função de incongruências sintáticas como na seleção categorial agramatical (por exemplo, *eu comi falar*).

¹¹ O P600 é o sinal neurofisiológico que aparece 600ms após a apresentação de um estímulo lingüístico. Essa marca é correlacionada com a reanálise sintática mais tardia e aparece claramente quando uma frase apresenta uma ambigüidade sintática (por exemplo, *Ela bateu a turista com a mala*) ou uma agramaticalidade como falta de concordância (por exemplo, **Eles compra uma casa*).

do léxico de L2; ainda mais, quando se considera um modelo que advoga que a sintaxe age em todos os níveis, inclusive por dentro da palavra.

Por outro lado, evidências empíricas mostram que bilíngues altamente proficientes, mesmo tardios, conseguem adquirir a sintaxe com bastante sucesso, embora, como regra, não atinjam níveis de falantes nativos ou bilíngues precoces em todos os aspectos.

Enfocando mais precisamente a história dos modelos modulares de processamento de base gerativista, temos como marco zero a Hipótese da Correspondência (Miller, Chomsky, 1963) que diz que o processamento de linguagem trabalha diretamente com as representações e operações estabelecidas na Faculdade de Linguagem. Nessa, a geração de linguagem é distribuída sobre um conjunto de módulos em que o produto das computações de um módulo providencia a entrada para outro módulo. No domínio de psicolinguística que tradicionalmente estuda o processamento coloca-se a clássica separação seguindo o que a capacidade, isto é, o conhecimento linguístico, informa o desempenho, ou o fazer linguístico. O desempenho é determinado pela atuação do *parser* que faz a análise sintática inicial das estruturas e que medeia entre as restrições de memória e de acesso ao conhecimento gramatical.

No caso dos modelos de processamento bilíngue, os fatores de um possível acesso limitado ao conhecimento gramatical –como é o caso dos bilíngues tardios - e a, conseqüente, qualidade diferenciada da capacidade em L2, junto ao maior custo para o sistema de memória, podem resultar num funcionamento diminuído do *parser*. Do modo que, o processamento da Língua 2 será, em geral, mais lento, por envolver processamentos menos automatizados, mais custosos, e de forma mais superficial. É sob essa perspectiva que Clahsen e Felser (2006) propõem a Hipótese de Processamento Superficial para L2. O teor dessa proposta é que, embora os mecanismos básicos de processamento sejam semelhantes para L1 e L2, há uma falta de certo grau de riqueza no conjunto de regras gramaticais para L2, resultando num conhecimento mais 'superficial'. Isso faz com que haja níveis de processamento diferenciados para relações locais e relações não-locais. Exemplos de dependência não-locais seriam estruturas como sintagmas Qu-, anáforas, como pronomes e reflexivos movidos de orações encaixadas ou em ordem de palavras não canônica. Relações locais dizem respeito ao processamento de elementos adjacentes como verbo e complemento ou itens lexicais e peças morfossintáticas. De acordo com os autores, dados empíricos atestam essa distinção na possível aproximação de um desempenho semelhante aos nativos em bilíngues.

Quanto ao acesso lexical em L2 mais precisamente, isso sugere que ele seria um domínio mais facilmente adquirido. Paralelo com a hipótese do processamento superficial, o processamento lexical bilíngue funciona, em princípio, com os mesmos mecanismos que o da L1, sendo restringido pelas limitações de memória e a superficialidade de certas representações. No entanto, dentro desse quadro teórico, o acesso lexical é considerado principalmente a partir da inserção dos itens lexicais no processamento sintático. Da forma que, o foco dos estudos em nível de palavra, nessa perspectiva, está nas formas verbais flexionais, e apenas recentemente, as palavras derivadas se incluíram.

Esse foco diferenciado deriva de uma dissociação entre a derivação e a flexão, das quais a primeira precede a outra. Processos derivacionais mapeiam uma entrada lexical de raiz numa outra entrada lexical formando o input para novas entradas lexicais; essas são inseridas na formação de sintagmas, e podem ser combinadas com traços morfossintáticos, de acordo com as regras flexionais, que quando interpretadas pela interface fonológica resultam numa forma flexionada (para caso ou tempo verbal, etc.). Porém para ambos os processos vale que agem em palavras ‘inteiras’, então, inclusive os processos derivacionais se aplicam a entradas lexicais prontas, como radicais de verbos ou nomes.

Ademais, nem todas as formas seriam geradas composicionalmente. Isto é, considera-se a proposta de acordo com Pinker (2001) de Palavras e Regras (*Words and Rules Model*) que faz a clássica distinção entre palavras armazenadas de modo associativo na memória lexical na sua forma plena e palavras morfologicamente complexas formadas a partir de regras regulares de formação. As regras recaem sobre a combinação de peças morfológicas, como as raízes e os afixos. Como classe importante, Clahsen (2006) considera as radicais, formadas combinando raiz e vogal temática, que por si se constituem entradas lexicais às quais se aplicam as regras flexionais do tipo ‘radical + [+pass] → radical-ed’. Ainda, considera a distinção entre elementos combinatórios produtivos, como a regra flexional já mencionada (ex. cantar - cantou), e os estáticos, como no caso dos verbos irregulares (ex por - pus), das quais as formas passadas não se formam a partir de uma regra, mas são inseridas como peças prontas. Daí também a diferença entre os dois mecanismos de acesso, o produtivo via um processo composicional, e o estático via um acesso a uma forma ‘congelada’, plena. Outros modelos modulares, como o da Morfologia Distribuída (MD) do qual falamos mais adiante, considera apenas um mecanismo composicional que é inevitável; assim, o

que Pinker chama de formas 'congeladas' são consideradas pela MD como frutos de processos composicionais seguidos por regras fonológicas de ajuste. Além disso, não considera o radical como entrada lexical, mas como um produto de um primeiro ciclo derivacional.

A dicotomia nas duas vias de acesso, denominada mecanismo de duas vias, pode possivelmente estar correlacionada com a proposta de Ullman (2001) acerca dos dois sistemas de memória que são relevantes para o processamento de linguagem: a memória declarativa e a procedimental. A primeira se refere ao armazenamento de informação, como itens lexicais, e a outra a processos mais automatizados; respectivamente, a memória declarativa se ocupa de acesso às palavras armazenadas de forma plena, e a memória procedimental trabalha na formação composicional das palavras.

A proposta é que, enquanto os falantes nativos utilizam mais a memória procedimental, os falantes de L2 são mais dependentes da memória declarativa, e, portanto, do acesso de formas plenas. Em que medida o acesso limitado à memória procedimental é um fator variável é ainda assunto de estudo. Clahsen apresenta resultados (Hahne, Mueller e Clahsen, 2006) que indicam que falantes muito proficientes também utilizam mecanismos composicionais no acesso lexical, embora em escala menor, indicando ora que a memória procedimental é distribuída em subcomponentes dos quais alguns ficam mais acessíveis, ora que o acesso a esse tipo de memória se fecha gradualmente junto com o aumento de idade de aquisição. De qualquer forma, as limitações no uso da memória procedimental na L2 explicariam um menor grau de automatização dos processos, o que resultaria em processamento mais lento. Silva e Clahsen (2008) destacam, então, três processos em nível de palavra que distinguiriam o comportamento do falante nativo do falante não-nativo. Separam-se processos derivacionais dos flexionais, porque os primeiros, ao contrário dos últimos, podem ser formadores de outros lexemas que por si só podem formar input para novos ciclos derivacionais. Daí seguem as três categorias: (i) processos puramente combinatórios (para flexão regular); (ii) entradas combinatórias (para a derivação produtiva); e (iii) entradas não analisadas (para formas 'congeladas').

Hanhen *et al.* (2006) apresentam resultados que indicam que falantes altamente proficientes fazem sim a decomposição morfológica de palavras derivadas do tipo *amargo-amargura* ('bitter'-'bitterness'), mas não para verbos flexionados, tanto os regulares quanto os irregulares. Esses dados confirmariam não só o status diferenciado conferido aos processos derivacionais e flexionais, mas também mostram que

possivelmente a gramática de L2 não contém o mesmo grau de detalhamento nas categorias funcionais (de flexão, por exemplo), ou que os traços funcionais (por exemplo, [+pass]) não são especificados o suficiente. Porém, mais adiante, indicaremos possíveis problemas na análise desse tipo de dados à luz da teoria da MD.

Pouca atenção é dada nestes modelos a como representações lexicais fazem interface com os sistemas conceituais e fonológicos, ou se os itens lexicais das duas línguas ou as interfaces estariam representados juntamente, ou se, e de que forma, as duas línguas estariam competindo para a seleção. Podemos concluir que eles consideram que a presença de transferência de características de L1 para L2 uma evidência para um mecanismo de *parsing* compartilhado; pois, a ausência de transferência, por exemplo, no processamento de relações não-locais, é tomada como evidência que, para tal domínio, os sistemas não são estruturados do mesmo modo, e, portanto, não se *comunicam*, são independentes embora diferentes em termos de riqueza.

Já na sua análise do processamento de nomes flexionados por bilíngues tardios, Portin *et al.* (2007) que trabalham com um modelo parecido, apontam para outros fatores - intrínsecos e extrínsecos - na organização do léxico bilíngue. Primeiro, os autores destacam o papel da frequência no armazenamento pleno de palavras flexionadas, sendo que, quando muito freqüente, até palavras flexionadas seriam acessados na sua forma plena. Ainda enfatizam que, nos estudos com bilíngues tardios, a questão de frequência se torna mais complexa, já que não se pode supor que a frequência seja totalmente igual para monolíngues e bilíngues devida à grande variedade de quantidade e qualidade da exposição do último. Ademais, os autores opõem línguas com mais ou menos riqueza morfológica, como o inglês, a línguas com paradigmas flexionais extensos, como, por exemplo, o finlandês que tem 2000 formas possíveis flexionadas para nomes. Eles acreditam que falantes destas línguas de paradigmas flexionais extensos demonstram maior tendência para processos composicionais de reconhecimento de palavras. Ou seja, neste caso em última análise, eles acreditam que a gramática da língua esculpe uma forma própria de reconhecimento de conteúdos, o que em si é assunto instigante que está até hoje em aberto na literatura.

2.3 O modelo da Morfologia Distribuída aplicado ao sistema bilíngue

Aparentemente não existe nenhuma análise na literatura do acesso lexical bilíngue dentro da perspectiva da Morfologia Distribuída (Halle e Marantz, 1993), embora esse modelo derivacional ofereça uma série de vantagens. Para apresentá-las, podemos contrastar a MD com os modelos apresentados previamente.

Os modelos conexionistas têm seu valor na descrição detalhada da organização do léxico em si que inclui suas interfaces semântica e fonológica/ortográfica e o modo em que itens lexicais das duas línguas interagem; o modelo de mecanismo de duas vias, devido a sua natureza derivacional, foca, em vez disso, no jogo entre o acesso via regras formadores de palavras composicionais e o acesso via formas armazenadas ‘prontas’. A questão de como as entradas lexicais das duas línguas são representadas e como é feita a interpretação semântica e fonológica das mesmas não é tratada explicitamente.

Por outro lado, nos modelos conexionistas, mesmo naqueles em que se contemplam níveis de representações morfológicas, como sugerido por Dijkstra (2005) não fica bem definida a natureza da morfologia e nem das representações denominadas ‘palavras’; afinal, qual é o tipo de informação codificada nelas? Parece que a noção de *palavra* é mais parecida ao conceito de *lemma* descrito por Krol e de Groot (1997) como a unidade que contém alguma informação semântica e sintática que reflete os padrões de ativação resultantes do mapeamento da forma para o significado. O nível morfológico conteria, então, a palavra na sua forma decomposta, sendo que, na proposta de Dijkstra, não fica claro se afixos também estariam representados a esse nível, mesmo porque somente a palavras cognatas é atribuído um componente morfológico.

Contudo, parece que essa visão subestima a complexidade do que é que vem a ser, de fato, uma *palavra*. Há algumas décadas, os lingüistas se deparavam com dados de línguas em que o domínio de *palavra* na sua concepção morfofonológica englobava não apenas morfemas categoriais, mas também morfemas pronominais ou aspectuais (Halle, Marantz, 1993; Ackema, Neeleman, 2002; Lieber, Scalise, 2007; Booij, 2005; Embick, Marantz, 2008). Disso, eles concluíram que não só o conceito da palavra tinha que ser revisto, como também tinha que incorporar o fato de que a derivação age por dentro da palavra e que os primitivos e computações derivacionais eram muito mais microscópicos. Essas considerações foram incorporadas na teoria da MD.

Na teoria da MD, o léxico é o conjunto de peças morfológicas, com os parâmetros específicos de uma determinada língua, que tem nelas especificadas as informações sintáticas mais variadas, como seleção argumental, tipo categorial, número, tempo, etc. O acesso lexical começa, pois, com a seleção de uma raiz, que contém

informação lexical mínima que permite, após a sua junção com um categorizador, a sua leitura pelas interfaces fonológica e lógica, e por fim, a semântica; é nessas interfaces que é, respectivamente, inserido o conteúdo fonológico e verificado a validade lógico-semântica da concatenação. O acesso lexical culmina com a leitura da estrutura de raiz e primeiro categorizador preenchida com conteúdo fonológico pela interface semântica, a Enciclopédia. É neste momento em que ocorre o mapeamento de forma no conteúdo, e é instanciado o acesso lexical. Esse primeiro ciclo é marcado então pelo pareamento arbitrário de significante e significado, e sendo esse completado, pode haver ciclos adicionais para cada acréscimo de mais um categorizador concatenado. Após cada um deles, há uma rápida releitura do pareamento semântico já feito no primeiro ciclo que é juntada à interpretação do categorizador na interface lógica.

Portanto, nessa visão, não se prevê a diferença entre formas composicionais e aquelas armazenadas 'inteiras', como faz o modelo de dois mecanismos, já que todas as palavras são compostas pelo princípio que a sintaxe age em todos os níveis (*syntax all the way*). Nesse sentido, o mecanismo derivacional é automático e, portanto, 'inevitável'. Os resultados obtidos por Silva e Clahsen (2008) e Portin *et al.* (2007) que associam tempos de resposta (TRs) mais demorados a processos composicionais e TRs mais curtas a acesso a formas plenas não seriam explicados da mesma forma na perspectiva da MD. Primeiro porque testando monolíngües com verbos regulares e irregulares, Stockal e Marantz (2006) não encontraram diferenças em TRs para verbos com mesmo índice de frequência. Os dados apontam, portanto, que os TRs mais demorados, deveriam ser explicados por outros fatores, como a frequência ou o processamento fonológico. Segundo, a idéia que processos composicionais seriam sempre mais demorados que o 'acesso direto' também não foi verificada nos testes em que o efeito de *priming* entre pares idênticos, do tipo, *início-início*, foi comparado com pares de palavras com menos e mais camadas morfológicas, como *início-inicialização*. Os dados mostram que os dois tipos de pares mostram igual efeito de facilitação, levando a conclusão que concatenações subseqüentes ao primeiro ciclo (($\sqrt{\text{inici}}$ + -nom) + verb + nom > *inicializar*) não apresentam custo cognitivo adicional (Stockall e Marantz, 2006; França *et al* 2008). Por outro lado, palavras com igual tamanho fonológico que *inicialização*, mas com menos complexidade morfológica, do tipo *tornozelo*, deram TRs mais demorados, indicando custo associado ao processamento fonológico ou aos índices variados de frequência.

Devido ao seu caráter micromodular, o modelo da MD faz previsões específicas em relação ao curso temporal das etapas envolvidas. Já os modelos conexionistas apenas vinculam a medida do tempo a um maior ou menor estado de ativação correlacionado à rapidez do reconhecimento. A DM separa as fases de reconhecimento fonológico (100ms após apresentação da palavra), ativação contínua de candidatos lexicais (300ms), acesso lexical (400ms), e seleção do candidato específico (pós 400ms, depende do número de candidatos ativados). (Pylkkänen *et al.*, 2002). No caso do acesso lexical bilíngue, podem-se fazer precisas previsões sobre quais etapas no processamento de L2 levam a atrasos em comparação a L1.

Visto que o léxico é considerado um espaço de parametrização específica para língua, pode-se propor que, no sistema bilíngue, há dois espaços parametrizados referentes a cada língua. Da mesma forma, as interfaces fonológica e lógica serão específicas para cada língua; porém, a Enciclopédia, contendo informações de natureza extralinguística, será compartilhada para as duas línguas (ver Figura 5). Isso não quer dizer que o sistema referente à L2 é qualitativamente e quantitativamente igual ao sistema L1. Possivelmente, há um conjunto menos detalhado com peças morfológicas sub-especificadas, ao modo da Hipótese de Processamento Superficial apresentada por Clahsen (2006), sem cair na dicotomia entre representação e processamento, uma vez que o processamento está codificado dentro das representações.

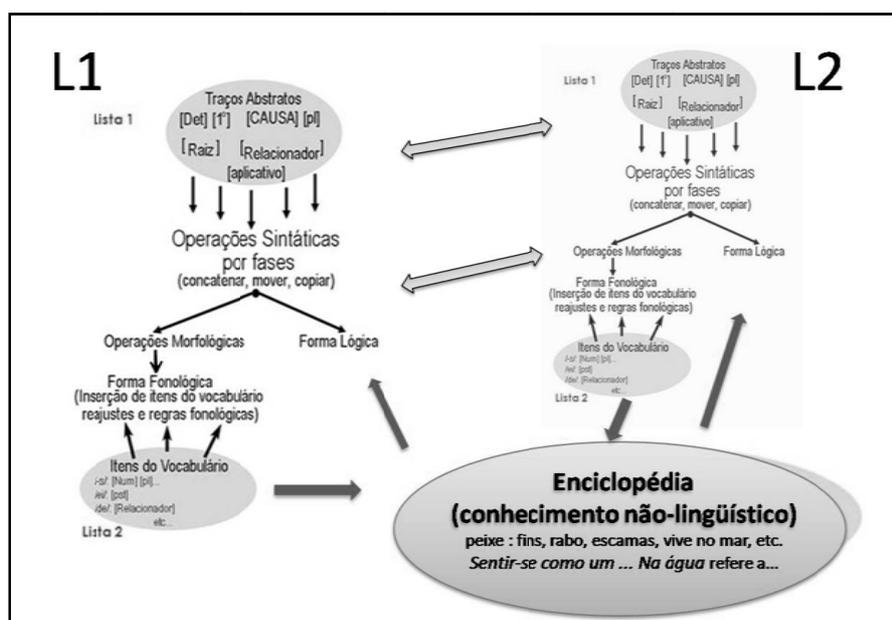


Figura 5: Modelo proposto do sistema bilíngue na perspectiva da Morfologia Distribuída

Além disso, o sistema L2 pode ter certo grau de dependência do sistema L1, dependendo da disponibilidade do acesso à GU que permitiria uma parametrização mais independente. Supõe-se que o acesso à GU é limitado ao período crítico e que após certa idade não há mais, ou talvez haja, sendo que de modo restrito. É de esperar, portanto, que certamente com bilíngues tardios menos proficientes ainda há muitas estruturas em L2 que são vinculadas ao sistema L1. Em função disso, esperar-se-ia certa co-ativação entre módulos das duas línguas, possivelmente em maior grau quando características fonológicas e morfológicas são mais semelhantes entre línguas. À medida que os sistemas se desenvolvem mais independentemente, as co-ativações devem interferir menos na derivação das duas línguas. Mas é de esperar que sistemas atinjam estados finais diferentes para bilíngues precoces e bilíngues tardios, mesmo para os mais proficientes.

Portanto, num sistema bilíngue concebido sob essa ótica, o reconhecimento de uma palavra começa com o processamento de um sinal acústico auditivo no córtex auditivo ou de sinais ortográficos no córtex visual, e sua interface subsequente com as representações fonológicas. Dentro do modelo da MD, representações ortográficas não fazem parte do sistema linguística em si, embora estejam estreitamente conectadas com as representações fonológicas. Ao receber o *input*, uma ativação contínua é posta em ação: todas as palavras são ativadas que tem algum segmento em comum com a palavra ouvida ou vista. O candidato que atinge maior nível de ativação é aquele que tem todos os segmentos compatíveis. Ao mesmo tempo, pistas suprasegmentais acionam o mecanismo sintático postulando possíveis concatenações. Ao momento em que os módulos língua-específicos entram na derivação a partir do input de uma determinada língua, pode-se dizer que o reconhecimento é seletivo para língua, uma vez que as representações nos módulos referentes a aquela língua atingirão relativamente maior ativação. Ainda mais, de acordo com a tese da ativação contínua, candidatos fonológicos que não correspondem mais a partir dos segmentos iniciais são inibidos, garantindo que dificuldades na captação do sinal acústico inicial não interferem com um processamento eficiente. O reconhecimento pleno ocorre quando há um pareamento compatível entre a concatenação de raiz mais categorizador e a forma fonológica, e o subsequente mapeamento dessa combinação no seu significado.

Pre vemos que são justamente as palavras morfológicamente mais complexas que exigem maior número de ciclos derivacionais, que apresentam maior dificuldade para o bilíngue tardio. Isso ocorreria devido ao possível repertório diminuído morfológico de

L2, acoplado à menor eficiência no mecanismo derivacional ora por ter peças morfológicas subespecificadas (como foi sugerido por Clahsen (2006)) ou por ter o processamento restringido pelas limitações das interfaces como a memória, atenção ou motora articulatória.

Outra possibilidade é que certas palavras mais complexas entrem no seu repertório de forma renegociada. Isso ocorreria quando a estrutura morfológicamente complexa de uma palavra fosse comprimida, sendo associada a apenas uma raiz mais categorizador (por exemplo, $\sqrt{\text{inicializa-}} + \text{-nom-} \rightarrow \text{inicialização}$ em vez de $\sqrt{\text{inici}} + \text{-nom} + \text{-verb} + \text{-nom} \rightarrow \text{inicialização}$). Uma redução na informação composicional desse tipo levaria não só a conexões semânticas menos ricas e precisas, mas também a maior custo no processamento fonológico, podendo chegar até a falhar a derivação. O caminho preferido, portanto, inclusive para bilíngues tardios seria sempre o composicional, sendo que o primeiro ciclo pode ser rápido (comparável ao processamento L1), enquanto ciclos subseqüentes – que são justamente de menor custo para falantes nativos - podem atrasar ou atrapalhar o processamento no sistema de L2.

Pode-se notar que dentro do panorama existente dos modelos de acesso lexical bilíngue apresentado nesse capítulo, a MD tem muito a contribuir em termos de perspectivas novas e, possivelmente, *insights* inusitados no campo do estudo bilíngue. Com isso, também introduz os seus próprios paradigmas experimentais que permitem uma abordagem nova para o *status* da morfologia e os processos microderivacionais, antes não cogitados, dentro do processamento bilíngue.

No próximo capítulo, veremos como as novas hipóteses lançadas pela MD e sua possível verificação experimental poderia tomar forma e como essa se relaciona com paradigmas experimentais já existentes na literatura.

3 Interceptando mecanismos de alternância bilíngue: um novo paradigma teórico-experimental

Utilizando o paradigma de *priming* na literatura mais recente de acesso lexical monolíngue, encontram-se evidências de que palavras semanticamente relacionadas (tipo *oceano-MAR*) causam a facilitação do alvo em comparação a palavras não-relacionadas (tipo *oceano-SAPATO*); mais ainda, palavras com relação morfológica (como *peixe-PEIXARIA*) causam tamanho grau de facilitação que são reconhecidas tão facilmente quanto palavras repetidas (como *peixe-PEIXE*) (Pylkkänen *et al.*, 2000, França *et al.*, 2008).

Como o acesso lexical em bilíngues ainda foi pouquíssimo estudado dentro da Morfologia Distribuída, as hipóteses aventadas aqui, se pautam nos resultados experimentais monolíngües (Marantz, 2002). O cerne dessa teoria é que a sintaxe age em todos os níveis, inclusive por dentro das palavras, e que essa se instancia nas computações distribuídas em micromódulos que cada um gera o produto para ser interpretado pelo próximo micromódulo numa derivação serial. Dessa forma, o acesso lexical é visto como uma série de computações composicionais, que se dá em ciclos derivacionais consecutivos. Uma palavra como *peixe*, por exemplo, é derivada num ciclo, em que primeiro são selecionados e combinados os componentes sintáticos abstratos de raiz \sqrt{peix} - mais categorizador nominal $-n$. Em seguida, o módulo da forma fonológica interpreta e insere o conteúdo fonológico nos nódulos terminais dessa estrutura concatenada, enquanto a mesma também é interpretada pelo módulo da forma lógica que verifica se a combinação corresponde às regras lógico-semânticas. A estrutura, agora carregada de representações sintáticas e fonológicas, é por fim pareada a um conteúdo semântico, computação denominada de arbitrariedade saussuriana do signo. Os conteúdos semânticos são armazenados no espaço *enciclopédico*, que se encontra fora do sistema lingüístico propriamente dito.

Já uma palavra morfológicamente mais complexa como *peixaria* é derivada em vários ciclos; no entanto, o ciclo que representa a essência do acesso lexical, isto é, o pareamento arbitrário da forma com semântica, segue o mesmo caminho do que a palavra *peixe*. A morfologia adicional, a saber, (\sqrt{peix} - + $-n$) + verbalizador $-ar$ + nominalizador $-ia$, é concatenada cada um em um ciclo posterior (em total dois);

porém, sua leitura semântica é feita apenas pela forma lógica, que, mediante a interface conceitual, faz uma leitura composicional mais rápida a partir duma releitura semântica já negociada no primeiro ciclo, acrescentando os sentidos lógicos carregados pelos morfemas categorizadores.

De acordo com essa visão composicional do acesso lexical, o efeito de *priming* dos pares de palavras com relação morfológica como *peixe-PEIXARIA*, é, então, igual ao dos pares de palavras repetidas, justamente por que o acesso lexical propriamente dito é o mesmo, isto é, da raiz \sqrt{peix} - mais *-n*.

Agora, como seria o sistema bilíngue de acordo com essa visão? Podemos imaginar que há módulos separados para a informação morfossintática e fonológica referente a cada língua, ao passo que o espaço semântico, sendo de natureza não-linguística, seria acessado por ambas as línguas; isto é, seria uma interface compartilhada. Entre módulos específicos para línguas teria então uma derivação língua-específica, com níveis diferentes de ativação e inibição, dependendo da língua cuja derivação foi posta em ação. Com bilíngues não balanceados (com domínios diferenciados de L1 e L2), os sistema de L2 poderia ser menos independente, e menos rico do que o de L1, mas, em princípio, a derivação é proposta como uma computação que envolve as informações morfofonológicas específicas da língua acionada (ora L1 ora L2).

Por exemplo, toma-se a seguinte situação experimental: um voluntário bilíngue ouve uma palavra em L2 (como *peixe*) em logo em seguida ver uma palavra escrita em L1 (como *VISSERIJ* ('*peixaria*')). O alvo que ele lê é uma palavra cuja raiz, \sqrt{vis} ('*peixe*'), compartilha o conteúdo semântico com o *prime*, visto que ambas \sqrt{vis} e \sqrt{peixe} remetem a um tipo 'animal vertebrado com escamas e nadadeiras, que vive na água, respira por brânquias, etc.'.

Vamos seguir o caminho do reconhecimento do *prime*: (i) ao ouvir a palavra *peixe* o sinal acústico é transformado num sinal digital, e via córtex auditivo, chega à área de Wernicke¹², onde é feita a interface com representações fonológicas. Daí já deve

¹² A área de Wernicke corresponde à região cortical do hemisfério esquerdo do cérebro na seção posterior do giro temporal superior. Ela foi descoberta por Wernicke (1874) a partir de estudos de casos com pacientes que, após sofrer uma lesão nessa área, perdiam a habilidade da compreensão de linguagem. Com o desenvolvimento da neurolinguística, entendeu-se que a área de Wernicke é, de fato, correlacionada com uma série de suboperações envolvidas na compreensão; as áreas corticais que ela cobre são ativadas na interface da tradução de informação sensorial, através dos córtices auditivo e visual primários, para as representações fonológicas, por um lado, e conectadas com as áreas pré-motor e motor, por outro. Porém, mais recentemente ela não só não é tida como único local envolvido na compreensão, como também se verificou seu envolvimento na produção (Pulvermüller, 2002).

se reconhecer que se trata de traços fonológicos específicos da língua portuguesa, embora possa haver certa co-ativação de representações fonológicas holandesas. A interface com as representações fonológicas dispara uma ativação contínua; isto é, inicialmente, todas as palavras começando com /p/ são ativadas (/peIçe/, /pesIgu/, /panela/, etc), depois apenas as palavras com som de /peI/ (/peIçe/, /peIdu/, etc) desativando todas que não correspondem à combinação /p+/eI/, até que haja uma ativação plena da representação que mais corresponde a todos os traços ouvidos (ver Figura 6a).

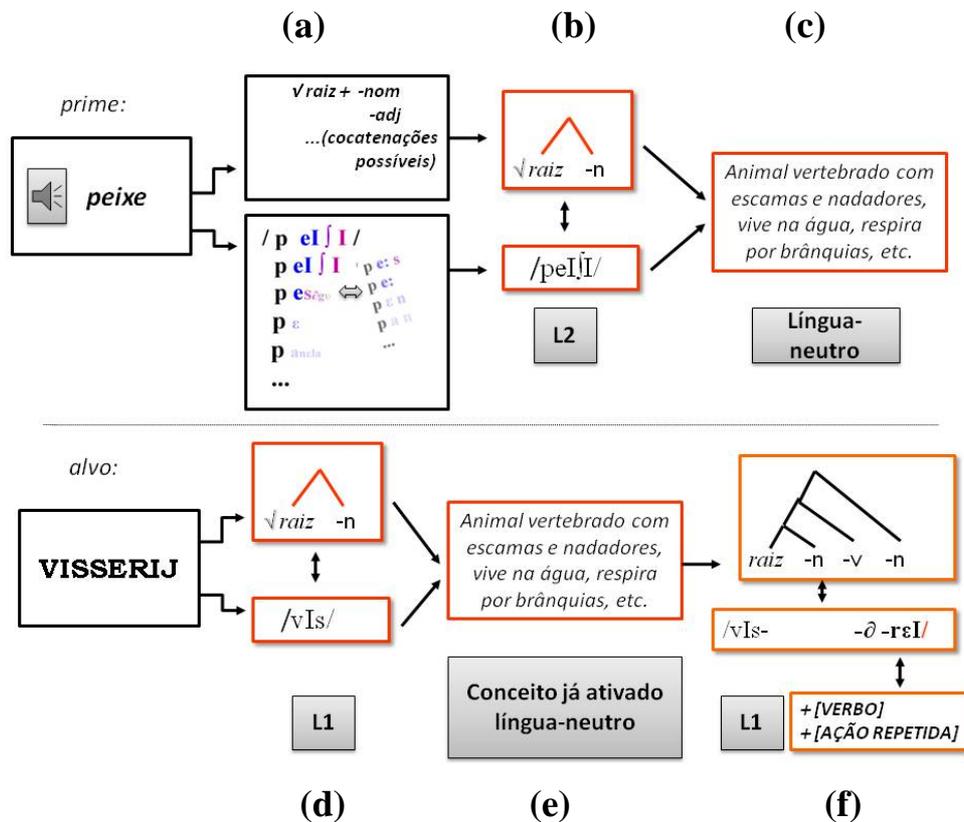


Figura 6: Esquema da apresentação e derivação do *prime* e alvo num cenário de acesso facilitado

Ao mesmo tempo, pistas suprasegmentais acionam o mecanismo sintático, e possíveis concatenações são geradas ($\sqrt{\text{raiz}} + -n$, $+ -adj$, $+ -v$) (Figura 6^a). Quando houver uma maior correspondência de forma sintática e forma fonológica no sistema de L2, a última é inserida na concatenação (ver Figura 6b), e, subsequentemente, a forma é pareada a uma entrada enciclopédica (ver Figura 6c). O instante do acesso lexical culmina, então, uns 350 a 400 milissegundos após a apresentação do estímulo (Pylkkänen e Marantz, 2003), com o acesso semântico. É nesse momento que o voluntário viria o alvo, a palavra escrita em L1 *VISSERIJ*, lembrando que se terminou a derivação do *prime*, ouvido pouco antes, num momento e no espaço enciclopédico que consideramos *neutro*

para língua. Neste caso, a alternância se dá, portanto, num momento em que os sistemas *não* estão engajados numa derivação língua-específica. Como pode essa situação facilitar o acesso a uma palavra de língua alternada? Lembramos que primeiro apresenta-se uma palavra ouvida em L2, o *prime peixe*, e depois uma palavra escrita em L1, o alvo *VISSERIJ*.

Após o a recepção e processamento do sinal visual das letras e da palavra escrita (do alvo *VISSERIJ*) na região occipital¹³, é feita a correspondência com as representações fonológicas na área de Wernicke. É novamente, neste momento, que se sinaliza a mudança de língua que põe em ação a derivação sintática e a ativação contínua fonológica do sistema lingüístico referente à L1. Porém, no mapeamento para o conteúdo da forma ($\sqrt{vis} + -n$), a entrada semântica já está no estado ativado devido ao acesso anterior pela raiz $\sqrt{peix-} + -n$. Deveria haver, pois, uma espécie de facilitação no acesso, devido ao mesmo princípio que causa o efeito de *priming* entre pares morfológicos monolíngües (como *peixe-PEIXARIA*) como evidenciado pelos estudos de Pylkkänen (2002) e França *et al.* (2008), entre outros.

E o que significariam os ciclos adicionais da morfologia de *VISSERIJ* ($(\sqrt{vis} + -n) + -v + -n$) em termos cognitivos? Para a computação monolíngüe, sabe-se que, pelo fato de os dados comportamentais e neurofisiológicos não evidenciarem diferença no efeito de *priming* entre pares como *peixe-PEIXE* e *peixe-PEIXARIA*, ciclos derivacionais adicionais não geram custo adicional substantivo para o sistema. Mas qual seria o esforço cognitivo desses ciclos para o sistema bilíngüe? É possível imaginar que ele se diferencie da computação em L1. Primeiramente, já foi dito que as representações morfológicas no sistema L2 poderiam ser carentes ou menos ricas do que em L1. Essa não é uma idéia nova na literatura bilíngüe (Clahsen e Felser, 2006; White, 2003^a, Hahne e Friederici, 2001). Além disso, sabe-se que o processamento bilíngüe sofre mais por requerer maior demanda da memória de trabalho (Clahsen, 2006; Birdsong, 2006; Ullman, 2002; Abutalebi *et al.*, 2005). Esses fatores parecem sugerir que a derivação de palavras morfolologicamente complexas em L2, depois do momento do acesso lexical inicial (partindo da premissa que o acesso lexical em L2 também é composicional, igual em L1), é muito mais custosa em L2 do que em L1.

¹³ A região occipital, localizada na parte de trás do encéfalo, é a área cortical onde se encontra o córtex primário visual. A informação sensorial de estímulos linguísticos em forma de palavra escrita passa primeiro pelo córtex primário visual antes de serem reconhecidos os contornos de letras e/ou palavras no córtex sensorial (Pulvermüller, 2002).

Como se pode, então, flagrar essa possível diferença em esforço cognitivo? As respostas comportamentais marcam, conhecidamente, o final do processo de reconhecimento de palavras. Como tal, eles poderiam não refletir o efeito facilitador do *priming* que seria esperado com um par que compartilha o acesso enciclopédico mesmo em línguas variadas (como no par *peixe-VISSERIJ* ou *vis-PEIXARIA*). Para L2, os TRs poderiam ser mais lentos, em decorrência de dificuldades computacionais posteriores ao acesso inicial, como sugerimos, ou até devido a processos posteriores que envolvem níveis diferenciados de ativação e inibição para L1 e L2, mas *não*, portanto, por causa de motivos associados ao acesso lexical propriamente dito. Da forma que, para poder flagrar um eventual efeito de facilitador, precisamos recorrer a uma metodologia experimental que acessa os momentos mais precoces do acesso lexical. Já mencionamos que a captação de sinais neurofisiológicos revela padrões de ativação referentes ao acesso lexical. Mas precisamente é o mais conhecido deles, o N400, que aparece em resposta ao acesso lexical sendo manipulada por fatores como repetição de palavra, frequência do seu uso, e probabilidade fonotática, entre outras (Pylkkänen, 2000; Kutas, 2000; Lau *et al.* 2008). Efeitos similares também já foram encontrados para o acesso lexical bilíngue (Kotz, 2001; Weber-Fox e Neville, 1996). A constante nesses estudos é que uma amplitude menor do N400, e a sua ocorrência mais precoce refletem um acesso lexical aparentemente facilitado (por exemplo, devido à alta frequência). Porém, uma facilitação evidente no efeito N400 nem sempre resulta numa reação comportamental (tempo de resposta) mais rápido para o reconhecimento da palavra (Pylkkänen, 2002; Pylkkänen *et al.*, 2005). Isso indica que há várias etapas no processamento do reconhecimento da palavra dos quais o acesso lexical possivelmente é uma das primeiras (Kiefer, 2002).

Sabe-se, portanto, de experimentos de *priming* com monolíngües em que a segunda palavra de um par morfologicamente relacionado, tipo *início-inicialização*, tem o seu acesso facilitado tanto quanto um par idêntico, como *início-início*. Atribui-se esse efeito ao fato de que a segunda palavra aproveita do pareamento entre forma e significado já feito no acesso à primeira palavra. Ademais, esse efeito foi isolado de efeitos de semelhança ortográfica, fonológica ou mera semântica; ele é decorrente da relação morfológica (França, 2008; Pylkkänen *et al.*, 2000). Também foi mostrado que a facilitação do *priming* morfológico também ocorre no acesso lexical bilíngue (Dijkstra, 2005; Portin *et al.*, 2007; Silva e Clahsen, 2008; Dominguez, Seguí e Cuertos, 2002).

Nesse âmbito, um dos temas recorrentes nas pesquisas de *priming* entre línguas é o de cognatos; evidências robustas confirmaram que pares de duas línguas como, por exemplo, *irritar* (PORT) – *irriteren* (HOL) apresentam facilitação no acesso do alvo (Dijkstra *et al.*, 1999; De Groot e Nas, 1992; Sanchez-Casas *et al.*, 1992). De Groot, Delmaar e Lupker (2000) e Dijkstra *et al.* (1999) trouxeram evidências que esse efeito pode ser isolado de fatores como semelhança fonológica (que, alias, pareceu ser um fator inibitório), ortográfica e semântica, ao mostrar efeitos facilitatórios para cognatos, mas não para não-cognatos ou cognatos falsos¹⁴, embora os últimos tivessem grandes semelhanças fonológicas ou ortográficas. Esses resultados levaram os autores à proposta de um modelo revisado do BIA+ em que se coloca uma camada separada para representações morfológicas (Dijkstra, 2005).

Hahnen, Mueller e Clahsen (2006) replicaram resultados facilitatórios para *priming morfológico* em L2 para bilíngues tardios proficientes com pares do tipo *amargo-AMARGURA* ('*bitter-BITTERNESS*'), que consideram pares em que o alvo é derivado do *prime*. PORTIN *et al.* (2007) também apresentaram dados que mostram que bilíngues tardios usam processos composicionais para o reconhecimento de palavras em L2, usando um teste de decisão lexical com nomes flexionados para gênero e status definido vs. indefinido. Porém, os autores tomaram TRs demorados como reflexões de processos composicionais, e TRs curtos como indicativos de armazenamento de forma completa. Da forma que, concluíram que palavras menos freqüentes seriam decompostas, enquanto palavras mais freqüentes seriam armazenadas. Essa interpretação é questionável por dois motivos; o primeiro, também apontado pelos próprios autores, é que o TR é uma medida indireta que é sugestiva do processamento subjacente, mas não conclusiva. Assim, discorda-se aqui com a análise de que a rota composicional seria mais demorada, ao contrário, poderia muito bem ser a mais rápida, principalmente por se tratar de palavras com apenas um ou dois ciclos derivacionais. O segundo motivo é que o não parece fazer muito sentido o raciocínio de que palavras menos freqüentes seriam justamente composicionais. Uma vez que se consideram processos mais automatizados, como a via composicional, resultado de maior proficiência, logo maior exposição, parece mais lógico que justamente as palavras mais

¹⁴ Falsos cognatos são palavras que entre línguas compartilham forma (fonológica e/ou ortográfica), mas se referem a significados diferentes. Assim, *advertência* (port.) e *advertentie* (hol.) se sobrepõem em termos de forma, porém tem significados diferentes; enquanto em português a palavra se refere ao *ato de advertir* ou *aviso*, em holandês a palavra significa *propaganda* ou *anúncio*.

freqüentes serão derivadas composicionalmente, até pela provável mais alta co-exposição a formas morfológicamente relacionadas.

Embora visem o estudo de processamento bilíngue, os experimentos de *priming* morfológico aqui apresentados, testaram pares numa língua só. Mas o que ocorre quando se apresentam pares com relação morfológica variando a língua? Então, em vez de apresentar, por exemplo, *peixe-peixaria* em apenas uma língua, variam-se as línguas (port-hol; hol-port) do *prime* e alvo, tendo os pares *peixe-VISSERIJ* e *vis-PEIXARIA*. Assim, obtivemos pares que apresentam relações semânticas mediante as suas traduções, só que propomos que a relação semântica se estabelece a partir de raízes presentes nas duas palavras que compartilham uma única entrada conceitual. Assim, nos pares *peixe-VISSERIJ*, há as composições [$\sqrt{\text{peix-}}$ + nom] e [$\sqrt{\text{vis-}}$ + nom] + verbo] + nom], respectivamente, em que as raízes acessam o mesmo conceito *animal que vive em água, tendo escamas, espinho, etc.* Isso se explica, porque, de acordo com as premissas da MD, o reconhecimento de palavras começa com a derivação morfofonológica e termina com a interface semântica que seria compartilhada entre as duas línguas.

Ao ouvir ou ver o alvo, então, uma pessoa deveria ter uma derivação composicional facilitada até no sistema referente à outra língua porque o significado ainda ativado que é compartilhado pelas duas línguas é aproveitado. Desse modo, o acesso lexical inicial completado no primeiro ciclo derivacional é mais rápido. Até este exato momento, poder-se-ia comparar o processo à tradução que na perspectiva da MD é mediada conceitualmente. Muitos estudos já evidenciaram o efeito facilitador de pares em que *prime* e alvo são traduções um do outro (Altariba, 1992; Chen e Ng, 1989; De Groot e Nas, 1991; Schwanenflugel e Rey, 1986). Porém, o alvo apresentado não é a tradução do *prime*, mas uma palavra que contém a mesma raiz que a tradução do *prime*. A expectativa aqui é, então, que o reconhecimento do alvo seja facilitado devido à relação morfológica; e se, ao contrário, não há facilitação (ou facilitação reduzida), espera-se que o atraso no processamento ocorreria apenas depois o acesso lexical inicial; isto é, nos ciclos que seguem ao primeiro. Ademais, diferentemente do que nos modelos conexionistas, a relação entre palavras com semelhanças morfológicas não é mediada por representações de palavras inteiras associadas numa rede, e sim, mediada diretamente por raízes morfológicas compartilhadas. Ainda, não há necessidade de projetar camadas separadas para representações de morfologia, 'palavras' e fonologia/ortografia, ao modo de Dijkstra (2005), já que na visão da DM as palavras são

os produtos das combinações morfológicas com conteúdo fonológico inserido em vez de representações 'inteiras' associadas. Isso tem como vantagem que de um conjunto de palavras morfológicamente relacionadas não precisam ser armazenadas cada palavra separada, mas que o mecanismo composicional gera os membros do conjunto a partir de uma raiz e as suas combinações diversas com os categorizadores.

O design experimental apresentado neste estudo tem, pois, como objetivo investigar essa hipótese de composicionalidade automatizada. Em primeira instância, buscam-se respostas via efeitos facilitadores, mas considerando que a composicionalidade segue como consequência inevitável da derivação micromodular, vale a pena aprofundar essa questão. Sobretudo, postula-se que o acesso facilitado previsto está pautado na organização do sistema bilíngue em módulos separados e compartilhados. Da mesma forma que se pode 'flagrar' a derivação mediante a alternância num momento em que passa por um módulo língua-neutro, deveria ser, pois, possível interrompê-la num estágio diferente da derivação em que estão justamente engajados os módulos língua-específicos. Se, no primeiro cenário, buscou-se uma condição em que o custo de alternância é atenuado pelo aproveitamento do acesso compartilhado; no segundo cenário visou-se justamente manipular o momento do acesso para que acontecesse o contrário: um acesso atrapalhado pela alternância num momento língua-específico. Considera-se, para tanto, a primeira premissa de que se pode manipular a língua selecionada para a derivação fornecendo um contexto linguístico específico (L1 ou L2) que a precede. Este contexto teria que ser dado na forma de uma pista mais neutra (em termos lexicais) possível, para não interferir no processo de *priming* posterior. A aposta é que uma contagem regressiva curta, ora em L1 ou L2, será o suficiente para ativar um sistema específico (por exemplo, após ouvir *três, dois, um*, ativa-se L2) em detrimento da inibição do outro (neste caso, o da L1) (ver Figura 7a). A segunda premissa é de que ao apresentar um estímulo não-lingüístico, como uma figura, o contexto língua-específica se manterá. O conceito contido na imagem ativará um conceito no espaço enciclopédico compartilhado a partir do qual uma palavra associada à figura é automaticamente derivada. Se, por exemplo, se mostra a figura de um peixe (ver Figura 7b), mediante o conceito acessado de 'animal vertebrado com escamas e nadadeiras, que vive na água, respira por brânquias, etc.', no sistema referente à L2, posto em ação pela contagem regressiva em L2 e não interrompido pelo estímulo língua-neutro, inicia-se a derivação da palavra *peixe* (ver Figura 7c). Supõe-se que a ativação do sistema L2 acarreta a inibição do sistema L1 (ver Figura 7c). Dessa forma,

no momento em que se mostra um alvo em L1, os módulos de L2 estarão ativados, enquanto os módulos de L1 estarão inibidos (Figura 7d). O reconhecimento do alvo em L1 requer a ativação do sistema L1, que nesta situação, só pode ocorrer depois que foi revertido o estado de inibição do mesmo acompanhado pela inibição do sistema L2 (ver Figura 7e). Só, então, pode haver a seleção morfofossintática e a inserção de conteúdo fonológico referente a L1 que culminaram no acesso lexical (ver Figura 7f) . Dá para prever que, mesmo havendo uma relação de acesso compartilhado entre *prime* e alvo (como no exemplo, *peixe-VISSERIJ*), o custo de alternância supera qualquer efeito facilitador relacionado a ele.

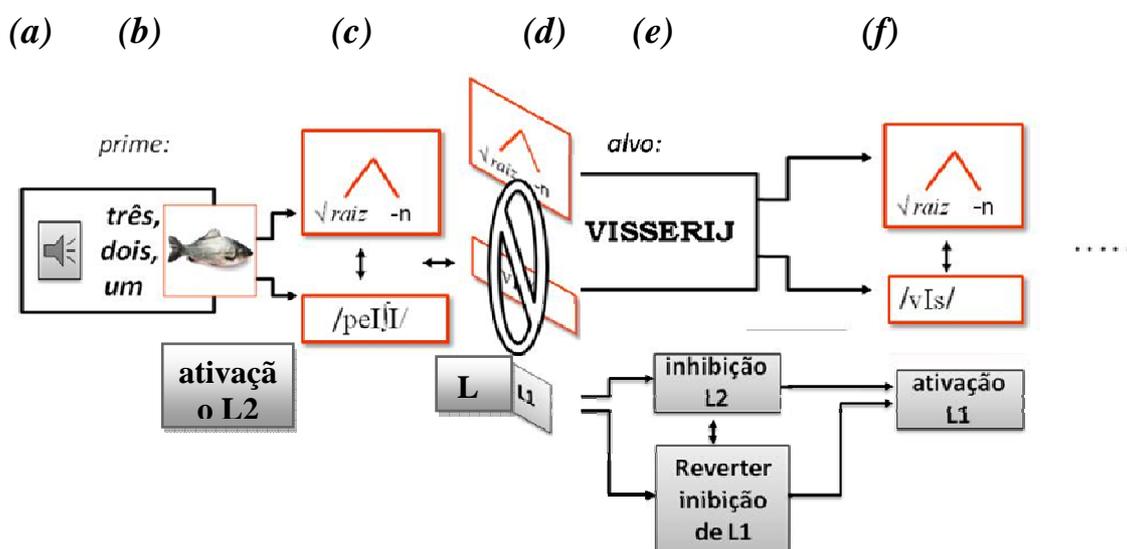


Figura 7: Esquema da apresentação e derivação do prime e alvo num cenário de inibição

Pode-se, então, comparar ao reconhecimento do alvo nas sequências de línguas trocadas (como: *três, dois, um* (L2)→(*peixe*)-*VISSERIJ* (L1) ou vice versa) com as de línguas não trocadas (*três, dois, um* (L2)→(*peixe*)-*PEIXARIA* (L2)). É de esperar que essas duas condições tragam, de fato, resultados distintos (ausência e presença de efeito facilitador, respectivamente), já que na segunda condição não há o fator de alternância e sim uma relação direta morfológica entre *prime* e alvo (*peixe-PEIXARIA*). Com tal resultado evidenciar-se-ia, de um segundo modo, as hipóteses lançadas sob a ótica da MD.

Ademais, esse *design* experimental permite a investigação na relação entre modalidades diversas no paradigma experimental bilíngue. Atualmente, na literatura, a

configuração predominante é de pares de *priming* monomodais (*primes* e alvos ambos escritos ou ambos auditivos). Pouco se experimentou com paradigmas intermodais do tipo incluído no nosso experimento (*prime* escrito, auditivo ou em forma de figura, com alvo escrito). O estímulo de figura é geralmente tido como neutro para língua (Mahon *et al.*, 2007; Strijkers, 2009), e devido a isso um estímulo usado frequentemente no campo bilíngue, porém sua aplicação se restringe principalmente aos experimentos de produção. Sendo assim, acredita-se contribuir com a variável de modalidade para o conjunto de dados que pode informar sobre a sua influência no processo de acesso lexical bilíngue.

No próximo capítulo, apresenta-se a primeira fase experimental em que dois testes de *priming* e seus resultados comportamentais são apresentados. Investigam-se os efeitos de *priming* por acesso semântico compartilhado e via relações morfológicas, em combinações de línguas diferentes e modalidades diversas.

4. Materiais e métodos

Nos próximos capítulos, os materiais e métodos dos experimentos e a análise dos seus resultados são apresentados. Nesta dissertação quatro experimentos de *priming* variando línguas (holandês e português) e modalidades (figura, escrita e auditiva) foram aplicados. A aplicação desses experimentos ocorreu em duas fases.

A primeira fase (descrita no capítulo 5) passou-se durante um ano em que dois experimentos comportamentais foram aplicados a 36 bilíngues tardios de holandês(L1)-português(L2) (fem=16). Para cada experimento foram elaboradas duas versões, a metade dos voluntários fez a versão 1 de experimento 1 e 2, a outra metade fez a versão 2. Todos os voluntários fizeram, portanto, ambos experimento 1 e 2, na mesma ocasião com um intervalo de pelo menos 20 minutos (experimento 1 leva 13 a 15 minutos, experimento 2 uns 4 a 5). No experimento 1 foi testada a hipótese de que a relação morfológica entre palavras resulta num efeito de facilitação até com a língua de *prime* e alvo variada (ex. peixe-*VISSERIJ*) quando a troca ocorre num momento língua neutro em que o conceito compartilhado por L1 e L2 é acessado. Além disso, investigou-se a influencia da modalidade do *prime* nesse efeito. Já no experimento 2, tentou-se manipular a setagem da língua derivada logo após um *prime* linguisticamente neutro (uma figura). Isso foi feito para verificar se o efeito de facilitação devido à relação morfológica entre línguas é desfeito quando a troca de línguas ocorre no momento língua específico (no momento da derivação da palavra ora no sistema L1 ou L2).

A segunda fase (descrita no capítulo 6) ocorreu nos últimos 3 meses deste estudo. Essa vez os mesmos experimentos (1 e 2), com algumas poucas modificações, foram aplicados a um grupo menor de bilíngues tardios de holandês(L1)-português(L2) (n=18, fem=8) coletando dados neurofisiológicos mediante o EEG. Desse grupo, 9 voluntários também haviam participado da fase anterior. Nessa fase, todos os voluntários fizeram a mesma versão dos experimentos, e todos fizeram ambos experimento 1 e 2 na mesma ocasião com um intervalo mínimo de 5 minutos. Pôde-se comparar as medidas neurofisiológicas com as comportamentais da primeira fase a fim de distinguir processos de acesso lexical bilíngue anteriores de posteriores, respectivamente.

5. O teste comportamental

O estudo conta com dois estágios experimentais: o primeiro, em que apenas dados comportamentais foram colhidos, e o segundo, em que além de dados comportamentais foram captados sinais neurofisiológicos. Nesse capítulo, os resultados comportamentais da primeira fase serão discutidos. Em ambas as fases, dois experimentos foram aplicados visando flagrar o mecanismo de alternância em momentos distintos do ciclo derivacional. Para tanto, foram aplicados dois testes de *priming* inter- e intralíngua, com a mesma tarefa de decisão lexical. Porém, os dois trabalharam modalidades diferentes e possuem desenhos experimentais ligeiramente divergentes.

5.1 Materiais e métodos: Experimento 1

5.1.1 As séries de estímulos e o protocolo de estimulação

No primeiro experimento, foi apresentado ao voluntário um par de palavras que compartilham um mesmo acesso enciclopédico, ora mediante o acesso de uma raiz da mesma língua, como em *peixe-peixaria*, ora pelo acesso de raízes em línguas diferentes, como em *vis* ('peixe')-*peixaria*. Propõe-se que há facilitação no acesso lexical pela leitura semântica compartilhada por todas as raízes, seja $\sqrt{\text{peixe}}$ ou $\sqrt{\text{vis}}$, do tipo *animal vertebrado com escamas e nadadeiras, vive na água, respira por brânquias*, etc.

Sendo assim, três variáveis principais foram apresentadas: (i) a modalidade, sendo que o *prime* poderia ser uma imagem, ou uma palavra auditiva ou escrita, enquanto o alvo era sempre escrito; (ii) a combinação de língua, com quatro padrões diferentes na apresentação do *prime* e alvo, sendo esses L1-L1, L2-L1, L2-L2 ou L1-L2; e (iii) o tipo de relação entre *prime* e alvo, sendo essa mediada por acesso semântico compartilhado por raízes (como *peixe-PEIXARIA*) ou do tipo *prime*-não palavra (como *peixe-PÉLDÁUL*). Desse modo, chegou-se a 12 séries que, além de incluírem os pares de teste (n=8), também apresentam pares de *fillers* (sendo 2 pares cognatos, do tipo *estudo-*

STUDENT, e 1 par semântico, do tipo *mesa-CADEIRA*), e pares com alvos não-palavras (n=11), alcançando um total de 264 itens (ver tabela 1) (Cf. a lista completa na Apêndice 1.1 e 1.2, página 148).

Para a modalidade de imagem, foram escolhidas imagens de várias fontes da internet que foram julgadas por dois critérios principais: primeiramente, se a imagem era associada rapidamente e sem ambigüidade à palavra que representava, e, segundo, se a imagem se encaixava igualmente no mundo visual das duas culturas referentes às línguas. As palavras auditivas foram gravadas por duas falantes nativas das línguas respectivas cujas vozes eram muito parecidas em termos de tom e timbre, observando que a rapidez e prosódia das palavras pronunciadas era o menos diferente possível (Cf. os estímulos na Apêndice 6, página 187).

Considerou-se que as imagens seriam do tipo *prime* neutro em termos de escolha de língua, e, portanto, que nesses pares, a variável de combinação de língua (que normalmente está configurado nas línguas respectivas do *prime* e alvo) tem que ser controlada de forma específica. Para tanto, programou-se a randomização dos estímulos com uma condição especial para que a língua do alvo que precedia um *prime* visual fosse controlada. Assim, manteve-se o número de pares de estímulos com mesma combinação de línguas para todas as modalidades, sendo que a língua associada ao *prime* num par *imagem*-alvo é sempre determinada pela língua do alvo que precedeu a imagem.

Foi tomado grande cuidado ao encontrar pares com línguas variadas para que *prime* e alvo tivessem maior compatibilidade semântica possível, evitando possível ambigüidade na tradução. Além disso, controlou-se a frequência dos *primes* em ambas as línguas, analisando o número de toques no Google. Depois que foi feito um teste com palavras exemplares mais frequentes em ambas as línguas (por exemplo, *dinheiro*, *cadeira* e *comer*) e exemplos menos frequentes (como *inquirir*), verificou-se que o modo de acesso que trazia números mais comparáveis entre línguas era, para português, o de 'páginas Brasil', e para holandês, o de 'páginas em holandês'. Foi selecionado um número balanceado de categorias para os *primes* de teste (L1: nome=68; adj=15; verbo=13 e L2: nome=60; adj=17; verbo=19). Para os alvos atingiu-se uma grande variedade de sufixos (L1: 23 sufixos diferentes e L2: 24 sufixos diferentes, cf. Apêndice 2.1). Também foi controlado o número de fonemas de *prime* e alvo, estabelecendo, respectivamente, uma faixa de 4 a 6 e de 6 a 8.

Em termos de complexidade morfológica, visou-se manter, para ambas as línguas, uma relação de menos para mais complexo para o *prime* e alvo, respectivamente. Do modo que o *prime* era sempre uma palavra composta por uma raiz e um morfema categorizador (como $\sqrt{\text{peix-}} + \text{-nom-e} \rightarrow \text{peixe}$) e o alvo uma palavra mais complexa com pelo menos 2 ou mais categorizadores (como $[[\sqrt{\text{peix-}} + \text{-nom-e}] + \text{-nom-(a)ria}] \rightarrow \text{peixaria}$).

O fato de que as duas línguas apresentam diferenças no que tange aos processos derivacionais mais produtivos dificultava a montagem das séries, pois nem sempre um bom encaixe semântico se apresentava em palavras derivadas por processos semelhantes. Para o português o acréscimo de sufixos é o processo de formação de palavras mais comum, enquanto para o holandês a junção de raízes é mais freqüente (as chamadas palavras compostas). O par *vis* ('peixe') – *PEIXARIA* ou o inverso *peixe* – *VISSERIJ* ('pescaria') apresenta processos derivacionais semelhantes em ambas as línguas em que as raízes nas duas línguas acessam a mesma entrada semântica. Por outro lado, um par como *jardim* – *TUINMAN* ('jardineiro') não apresenta mesmo grau de comparabilidade, uma vez que a equivalente da palavra *jardineiro* em holandês é uma palavra composta por *TUIN* ('jardim') e *MAN* ('homem'). Na sua derivação, essa palavra constitui dois acessos enciclopédicos (Fiorentino e Poeppel, 2007a/b) a partir das raízes $\sqrt{\text{tuin}}$ e $\sqrt{\text{man}}$, respectivamente, enquanto a palavra *jardineiro* apresenta apenas um acesso da raiz $\sqrt{\text{jardim}}$ mais nominalizador, com ciclos adicionais apenas acrescentando o morfema categorizador *-eiro*. Devido a essa diferença paramétrica entre línguas, não foi sempre possível encontrar pares reversíveis, do tipo *peixe/vis-PEIXARIA/VISSERIJ*, para fazer a repetição dos itens em condições diferentes, e ao mesmo tempo manter certo nível de freqüência das palavras e controlar um número fixo de fonemas. No entanto, visou-se apresentar um maior número de itens possíveis. Para tanto, foram montadas duas versões do mesmo experimento que representavam, por um lado, itens passíveis de repetição em condições diferentes, do tipo *peixe/vis-PEIXARIA/VISSERIJ*, para garantir a comparabilidade, e, por outro lado, pares que não necessariamente seriam reversíveis, para garantir um número amplo, e com isso, a diversidade de estímulos. Ao montar as listas, tomou-se cuidado para não repetir a mesma palavra nas mesmas condições nas duas versões do experimento.

Para os pares com alvo de não-palavra, foi utilizado um método um pouco inédito. É praxe, para medida de controle e para a justificação da tarefa de decisão lexical, inserir nos testes de *priming* as chamadas pseudo-palavras; palavras não

existentes, mas pronunciáveis na língua que está sendo testada. Porém, devido à complexidade de um teste bilíngue com esse número de variáveis, houve o receio de que a construção de pseudo-palavras em ambas as línguas fosse complicar demais a tarefa cognitiva para o voluntário. Da forma que as pseudo-palavras tradicionalmente montadas foram substituídas por palavras em uma língua para que fosse pouco provável que algum dos voluntários a conhecesse e que fosse claramente diferente das duas línguas testadas. Para tanto, escolheu-se o húngaro como língua e retiraram-se as palavras do site <http://szotar.sztaki.hu/> (um site que contém dicionários online de húngaro e várias outras línguas) para funcionarem como não-palavras (ao ser perguntado, nenhum dos voluntários declarou saber húngaro).

ESTÍMULOS (total por versão: 264)	VOLUNTÁRIOS (n=34)				
	Modalidade Língua	Versão 1		Versão 2	
		prime -	ALVO	prime -	ALVO
Série 1	auditivo L1-L1	<i>moeder</i> -	<i>MOEDERLIJK</i> (n=8) (‘MATERNAI’) (‘mãe’)	<i>winnen</i> -	<i>WINNARES</i> (n=8) (‘GANHADORA’) (‘ganhar’)
		<i>klaar</i> -	<i>BEÍRTUK</i> (n=11) (‘pronto’)	<i>aleen</i> -	<i>PÉLDÁUL</i> (n=11) (‘só’)
Série 2	auditivo L2-L1	jogo -	<i>SPELER</i> (n=8) (‘JOGADOR’)	fechar -	<i>SLUITING</i> (n=8) (‘FECHAMENTO’)
		pato-	<i>CSOPORT</i> (n=11)	urso -	<i>CERUZÁT</i> (n=11)
Série 3	auditivo L1-L2	<i>sluiten</i> -	FECHAMENTO (n=8) (‘fechar’)	<i>spel</i> -	JOGADOR (n=8) (‘jogo’)
		<i>licht</i> -	<i>GYERMEK</i> (n=11) (‘luz’)	<i>vraag</i> -	<i>JAVÍTVÁ</i> (n=11) (‘pergunta’)
Série 4	L2-L2 auditivo	casar -	CASAMENTO (n=8)	alegre -	ALEGRIA (n=8)
		burro -	<i>GYÖTÖR</i> (n=11)	lábio -	<i>MÉRETE</i> (n=11)
Série 5	escrito L1-L1	<i>eten</i> -	<i>EETBAAR</i> (n=8) (‘COMESTÍVEL’) (‘comer’)	<i>vrede</i> -	<i>VREDIG</i> (n=8) (‘PACÍFICO’) (‘paz’)
		<i>gaan</i> -	<i>IMÁDNI</i> (n=11) (‘ir’)	<i>kast</i> -	<i>NÉZZEN</i> (n=11) (‘armário’)
Série 6	escrito L2-L1	sonho -	<i>DROMERIG</i> (n=8) (‘SONHADOR/A’)	rápido -	<i>SNELHEID</i> (n=8) (‘RAPIDEZ’)

		simples – <i>KURUZSLÓ</i> (n=11)	passo – <i>TANULÓ</i> (n=11)
Série 7	escrito L1-L2	snel – <i>RAPIDEZ</i> (n=8) (‘rápido’)	<i>droom</i> – <i>SONHADOR</i> (n=8) (‘sonho’)
		gang – <i>ILLETVE</i> (n=11) (‘corredor’)	einde – <i>VALAMI</i> (n=11) (‘fim’)
Série 8	Escrito L2-L2	louco – <i>LOUCURA</i> (n=8)	anual – <i>ANUALMENTE</i> (n=8)
		capa – <i>MEGLÉP</i> (n=11)	fraco – <i>PAJTÁS</i> (n=11)
Série 9	imagem L1-L1	(<i>water</i>) – <i>WATERIG</i> (n=8) (‘água’) (‘AQUOSO’)	(<i>steen</i>) – <i>STENIGEN</i> (n=8) (‘pedra’) (‘APEDREJAR’)
		(<i>bord</i>) – <i>OSZTÁLY</i> (n=11) (‘prato’)	(<i>tafel</i>) – <i>ELÉRTE</i> (n=11) (‘mesa’)
Série 10	imagem L2-L1	(peixe) – <i>VISSERIJ</i> (n=8) (‘PESCARIA’)	(casa) – <i>HUISELIJK</i> (n=8) (‘CASEIRO/A’)
		(caixa) – <i>RÉSZÉVEL</i> (n=11)	(sino) – <i>ELTÖRPÜL</i> (n=11)
Série 11	imagem L2-L2	(colher) – <i>COLHERADA</i> (n=8)	(sapato) – <i>SAPATEIRO</i> (n=8)
		(balde) – <i>RUDACSKA</i> (n=11)	(caju) – <i>SZÁJÁBA</i> (n=11)
Série 12	imagem L1-L2	(<i>huis</i>) – <i>CASEIRO</i> (n=8) (‘casa’)	(<i>vis</i>) – <i>PEIXARIA</i> (n=8) (‘peixe’)
		(<i>taart</i>) – <i>SZÉTÚZ</i> (n=11) (‘torta’)	(<i>laars</i>) – <i>MAGYAR</i> (n=11) (‘bota’)

Tabela 1: Exemplos dos pares de *prime* e alvo do Experimento 1 (formatação: *holandês*; português; *húngaro*)

Os estímulos foram apresentados dentro da plataforma de *Presentation*, versão 12.2 para Windows/PC, que é um *software* desenvolvido por *Neurobehavioral Systems*, em Albany, nos Estados Unidos. Uma versão experimental pode ser encontrada no site www.neurobehavioralsystem.com. Esse programa não só organiza a randomização condicionada dos estímulos, mas também apresenta os estímulos em um dado esquema temporal e grava respostas comportamentais mediante apertado de botão ou gravação de voz com precisão de milissegundos (Cf. o programa do Exp.1 na Apêndice 6, página 186). A apresentação dos estímulos estava centralizada no monitor. As palavras apareceram em fonte branca, do tipo Times New Roman, com tamanho 25, sobre uma tela preta de 15 polegadas, com resolução de 1280 x 800 pixels. As imagens foram apresentadas coloridas e com formato de 12 x 12 cm numa resolução 72 dpi. O esquema da apresentação dos estímulos está representado na Figura 8. Após a apresentação de

uma cruz de fixação durante 1000ms acompanhada por um ruído (três bipes consecutivos), o voluntário vê uma grade durante 500ms que indica o local em que aparecerá o *prime*. Esse, na forma de uma imagem ou uma palavra escrita em letras

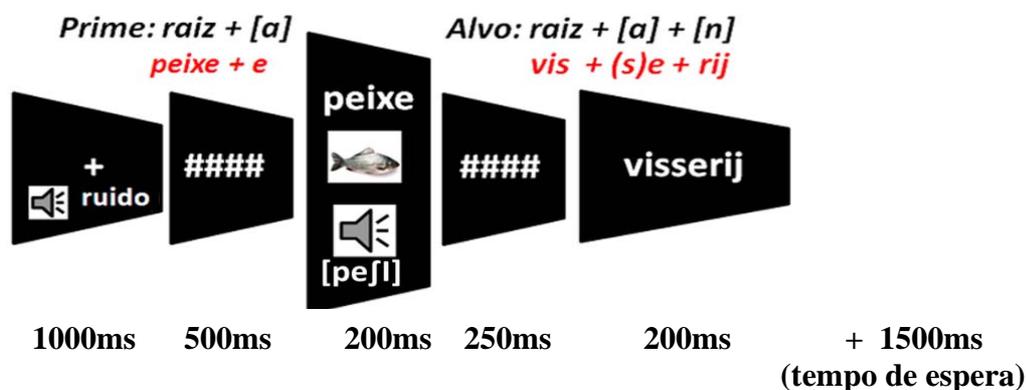


Figura 8: Esquema de apresentação cronológica dos estímulos para Experimento 1

minúsculas, é apresentado durante 200ms, se é uma palavra auditiva a tela fica preta e durante esse tempo o voluntário ouve a palavra. Em seguida, uma grade é mostrada durante 250ms, e nos 200ms seguintes, o voluntário vê o alvo escrito em letras maiúsculas. Durante a apresentação do alvo, o voluntário já pode apertar um botão verde se tiver lido uma palavra ou um botão vermelho se tiver lido uma não-palavra (ver Figura 9). Após, há um tempo de espera de 1500ms em que o voluntário ainda pode responder, depois disso, a apresentação dos estímulos continua automaticamente.



Figura 9: *buttonbox* para a decisão lexical: botão verde para *sim*, botão vermelho para *não*

Antes de começar o teste, o voluntário foi pedido para ler em voz alta o seguinte texto em português: *Houve uma comemoração na casa dos meus avôs por parte de mãe. Romário e a Renata, respectivamente, meu avô e minha avó, celebravam seu aniversário de casamento. Meu vô disse que a coisa mais importante da vida dele era*

poder estar em confraternização com todos os seus 5 filhos, 21 netos e 34 bisnetos. Numa próxima tela, duas perguntas foram feitas sobre o texto, a saber: *Qual data estava sendo comemorada? Como você imagina que o avô estava se sentindo?* O voluntário tinha que respondê-las em voz alta sem ter mais acesso ao texto lido. O programa gravava as respostas automaticamente, e elas serviam para uma análise mínima e um registro do domínio de L2 do voluntário. Subseqüentemente, o voluntário foi instruído, em português, por meio de uma série de telas (ver Figura 10) sobre a tarefa que precisava executar e foi feito um pequeno teste para verificar o uso correto dos botões, enquanto isso, a pesquisadora fazia explicações em holandês a fim de evitar um ambiente monolíngüe.

O voluntário foi instruído para fazer o julgamento apenas após a palavra escrita em letras maiúsculas. Antes de começar o teste, o voluntário completava um curto treinamento em que 12 pares de estímulos no molde dos pares do teste foram apresentados para que o voluntário se acostumasse com o ritmo da apresentação e o manuseio dos botões. Caso o voluntário acertasse 80% na tarefa de decisão lexical nesse treinamento e não necessitasse de mais explicações, ele passava automaticamente para o experimento verdadeiro, senão, o treinamento era repetido.





Figura 10: Sequência de telas explicativas no programa do Experimento 1

Os estímulos foram apresentados, randomicamente, em blocos de 50 pares. Após cada bloco, uma tela anunciando uma pause foi mostrada, e o voluntário podia continuar o teste à vontade apertando o botão amarelo.

5.1.2 Voluntários

Trinta e seis voluntários falantes nativos de holandês foram testados (16=mulheres). Eles aprenderam o português brasileiro na idade adulta, após os 20 anos. Como os testes foram aplicados num laptop, a pesquisadora teve a oportunidade de levar o equipamento de testagem (um laptop, um *buttonbox*, um conjunto de caixas, e um microfone) para a casa das pessoas. Isso permitiu que a pesquisadora tivesse acesso a um leque maior de voluntários em várias partes do Brasil, que se fez necessário já que a comunidade de imigrantes holandeses no Brasil não é muito grande, e nem todos seus membros se encaixam no perfil desejado: ter entre 20 e 45 anos, ser bilíngue tardio do português, ser destro, ter pelo menos 4 anos de vivência no Brasil (consecutivos, ou em total). A flexibilidade do local de experimentação permitiu que a pesquisadora pudesse aplicar testes em João Pessoa, Recife, São Paulo e Rio de Janeiro.

Para a grande maioria dos voluntários a aprendizagem do português brasileiro começou ao conhecerem parceiros de nacionalidade brasileira. Apenas 50% passaram por uma aprendizagem formal de em média 1 ano (1 a 2 vezes semanalmente por 2h); em vez disso, aprenderam a língua num ambiente social de família ou junto ao parceiro(a). Sem exceção dizem falar o português diariamente numa grande variedade de ambientes sociais (família, casa, social, trabalho; ver Quadro 1), o que está de acordo com a caracterização mais geral de uma pessoa bilíngue formulada, entre outros, por

Grosjean (2008) “(...) uma pessoa que usa duas ou mais línguas (ou dialetos) no seu dia-a-dia”. Para a maioria o uso da sua língua materna está restrito ao contato com familiares no país de origem, com os filhos, e com alguns contatos sociais holandeses no Brasil. Uma minoria declarou falar holandês com o(a) parceiro(a) brasileiro(a) (2 sujeitos) e, ainda assim, se tratava de um uso misto (50% holandês, 50% português). Além de português, todos os voluntários declararam serem falantes proficientes do inglês, o que aprenderam entre 10 e 16 anos, e para alguns, essa é a língua falada entre o casal (3 sujeitos); muitos ainda dominam uma terceira ou quarta língua em nível de proficiência intermediária até avançada, como francês, alemão ou espanhol, geralmente aprendida na adolescência na escola; 93,6% dos voluntários completaram o ensino superior. (para os dados individuais dos voluntários, ver Apêndice 3.1, página 181).

Número de voluntários	Idade (média)	Idade 1º contato com PB	Período total de PB (anos)	Tipo Aprendizagem (% do total dos volunt./período médio)		Tempo de estadia no Brasil (anos em total)	Escolaridade (% de total dos voluntários)	
				Formal	Informal			
36 (fem=16)	39	30	8,1	50% (1 ano, 1 a 2 vezes, 2h na semana)	50% (contato)	8,1	Superior (93,6%), 2º grau (3,2%), escola técnica (3,2%).	
Domínios de uso (% de total dos volunt.)				Outras línguas faladas (% de total dos volunt.)				
Casa (parceiro/a e/ou filhos)	Família (parentes)	Trabalho	Social	Inglês	Francês	Alemão	Espanhol	Outras...
73, 5% (8,8% fala hol. ou inglês com parceiro/a)	82,4%	91,21% (dos quais 6% diz 50% do tempo)	97,1% (dos quais 6% diz 50% do tempo)	100%	21,2% (dos quais 12,1% razoável)	45% (dos quais 24,3% razoável)	24,1% (dos quais 12,1% razoável)	Italiano (6%) Turco (3%) Limburgês (dialeto) (3%)

Quadro 1: Informação biográfica média dos voluntários

Antes de começar o experimento, os voluntários passaram por um pequeno teste de proficiência em que tinham que ler um pequeno texto para que os pesquisadores pudessem ter um registro da sua pronúncia. Incluídas no texto foram palavras grandes como *confraternização* e palavras com vogais em que o traço distintivo se apresenta com mais ou menos aberto, do tipo *avô* e *avó*. Todos os voluntários indicaram ter consciência dessa distinção, seja por comentar espontaneamente ou por pausar nessas palavras, mas apenas poucos foram capazes de produzi-la corretamente. No demais, puderam ler o texto sem problemas e foram capazes de responder em português as perguntas sobre o textinho apresentadas numa tela seguinte numa fala coerente e correta. A conclusão satisfatória desse teste foi considerada como uma indicação da

proficiência suficiente para a participação do voluntário. Metade dos voluntários fizeram a versão 1 desse experimento, e metade fez versão 2.

Os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, previamente aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário da referida instituição (Apêndice 5.1, página 185). As condições satisfatórias do ambiente de teste, ou seja, silêncio, boa iluminação e temperatura condicionada, também foram criteriosamente observadas.

5.2 Resultados: Experimento 1

Antes da análise estatística, foi feita uma análise qualitativa dos dados comportamentais. Foram estabelecidos três critérios para a seleção da amostra representativa considerados indicativos para o engajamento do voluntário com a tarefa e do nível de proficiência adequada para completar a tarefa: (i) acerto de 95% ou mais na decisão lexical; (ii) tempo de resposta (TR) média geral abaixo de 900ms; e (iii) uma diferença entre o TR de L2 e o TR de L1 abaixo de 145ms. Dessa forma, dos 36 voluntários, 3 foram eliminados por apresentaram porcentagem de erro acima de 5%, enquanto 2 voluntários foram retirados devido ao TR alto, e 4 voluntários por causa de grande diferença entre TR de L1 e L2. Em total 27 amostras foram analisadas (versão 1: $n=15/fem=8$; versão 2: $n=12/fem=6$). A média de porcentagem de erro foi de 2,13% ao total. Depois disso, os *outliers* da amostra de cada sujeito foram retirados manualmente. Além disso, foi feita uma análise dos TRs médios por item, e retirados os itens com médios discrepantes (1 item da versão 1, e 3 itens da versão 2; todos de séries diferentes). Para manter um número robusto de itens por variável, incluíram-se os TRs dos não-acertos na análise, após verificar que para os efeitos principais não tinha diferença estatística entre uma análise incluindo e não incluindo os dados de não-acertos. As análises estatísticas foram feitas no programa SPSS, de acordo com uma análise multivariada de *repeated measures*, observando as medidas de significância estatística de $\alpha < 0,05$, de acordo com a análise de Greenhouse-Geisser (garantindo a distribuição confiável dos dados).

As variáveis principais desse experimento foram a variação de língua entre *prime* e alvo (4 níveis: L1-L1; L2-L1; L2-L2; L1-L2) e a modalidade do *prime* (3

níveis: imagem; auditivo, escrito). Essas duas variáveis foram cruzadas com o fator de versão (versão 1 e 2), e como não deu interação (versão x linguagem: $a=0,108$; versão x modalidade: $a=0,407$), juntaram-se as duas versões na análise para obter maior número de dados por variável. Ademais, não houve interação entre as variáveis de modalidade e linguagem $a=0,301$, que permitiu que as variáveis língua e modalidade pudessem ser avaliadas separadamente.

No Gráfico 1, pode-se ver que há um efeito principal de língua ($F(1,3,26)=52,768$, $a=0,000$), sendo que não há diferença significativa entre as categorias mais rápidas L1-L1 ($TR=670,76ms(13,07ms)$) e L2-L1 ($TR=681,71ms(11,95ms)$), $a=0,139$. No entanto, há uma diferença significativa entre as categorias L2-L2 ($TR=718,78ms(14,62ms)$) e L1-L2 ($TR=753,49ms(13,99ms)$), $a=0,000$. Esse padrão se repete para todas as modalidades (ver gráfico 2), sendo que L1-L1 e L2-L1 não são diferentes na modalidade de imagem (TRs $682,03ms(16,6ms)$ x $703,84ms(17,83ms)$), $a=0,121$), auditivo (TRs $690,24(14,79ms)$ x $694,44ms(15,44ms)$), $a=0,745$), e de

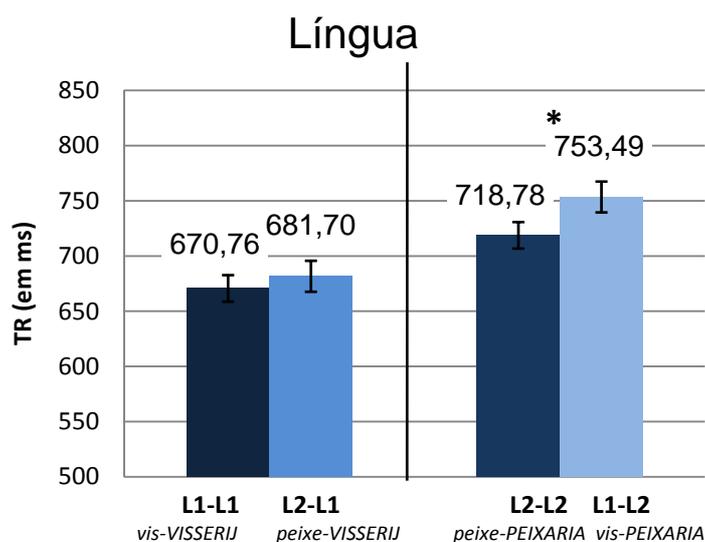


Gráfico 1: Tempos de resposta (em ms) para as variações de língua entre *prime* e alvo para pares de teste

escrito (TRs $639,99ms(13,10ms)$ x $646,83ms(13,58ms)$), $a=0,506$). Por outro lado, as categorias L2-L2 e L1-L2 são significativamente diferentes para praticamente todas as

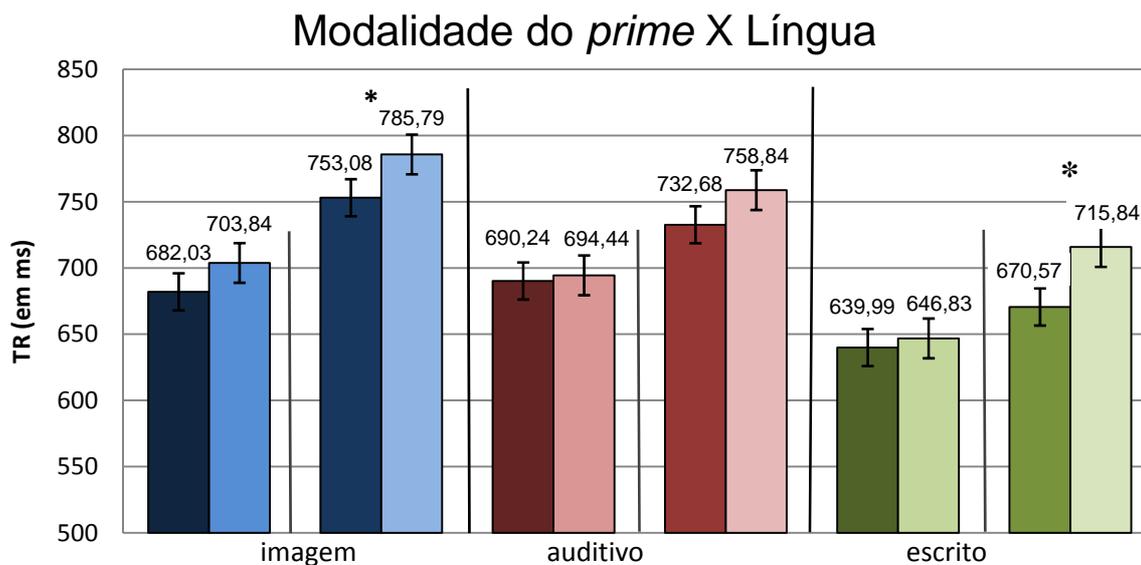


Gráfico 2: Tempos de respostas (em ms) para as variações de língua entre *prime* e alvo para pares de teste separados por modalidade do *prime*

modalidades: imagem (TRs 753,08ms(21,54ms) x 785,79ms(20,86ms), $a=0,018$), auditivo (TRs 732,68ms(16,24ms) x 758,84ms(15,21ms), $a= 0,064$) e escrito (TRs 670,57ms(15,75ms) x 715,84ms(13,95ms), $a=0,000$). Pode ser verificado que, para a modalidade auditiva, há uma tendência parecida que não alcança por pouco o nível de significância ($a<0,05$).

Olhando para a modalidade do *prime* separadamente (ver Gráfico 3), apresenta-se um efeito geral de modalidade ($F(2,26)= 15,042$, $a=0,000$), sendo que a categoria da imagem é a mais lenta, com TR médio de 731,19ms(17,38ms); no entanto, com valor $a=0,325$, não há diferença estatística entre as modalidades de imagem e auditiva (TR=719,05(13,13ms)).

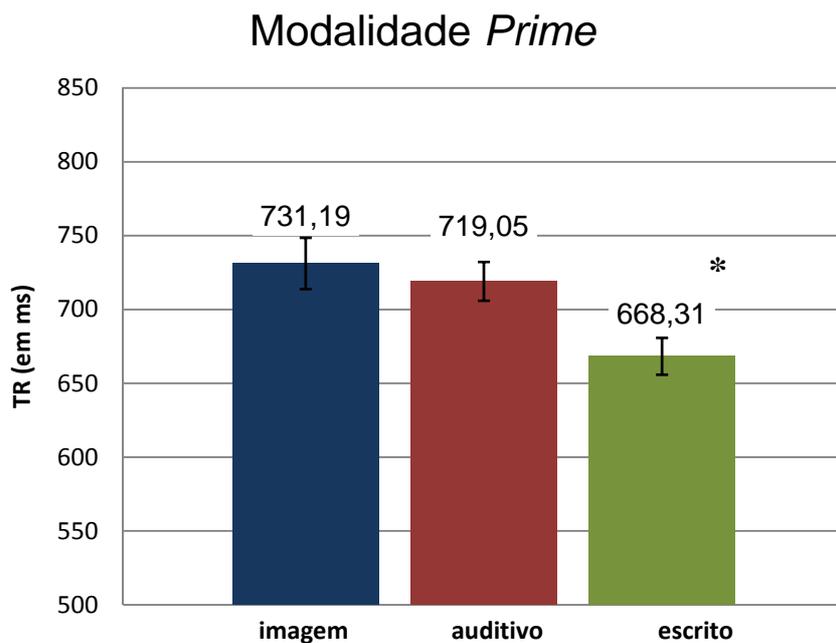


Gráfico 3: Tempos de respostas (em ms) para o efeito principal da modalidade do *prime*

Porém, há diferença entre a modalidade escrita (TR=668,31(12,47ms)) e essas duas categorias, com valor de $\alpha=0,000$ para ambas as comparações.

Somando as categorias das línguas variadas (L2-L1 e L1-L2) e as ‘monolíngües’ (L1-L1 e L2-L2) pode-se enxergar ainda um efeito geral de alternância entre a língua do *prime* e alvo ($F(1,26)=20,562$, $\alpha=0,000$) com TR de 694,77ms(13,34ms) para línguas não-alternadas e TR de 717,60ms(12,50ms) para línguas alternadas (ver Gráfico 4).

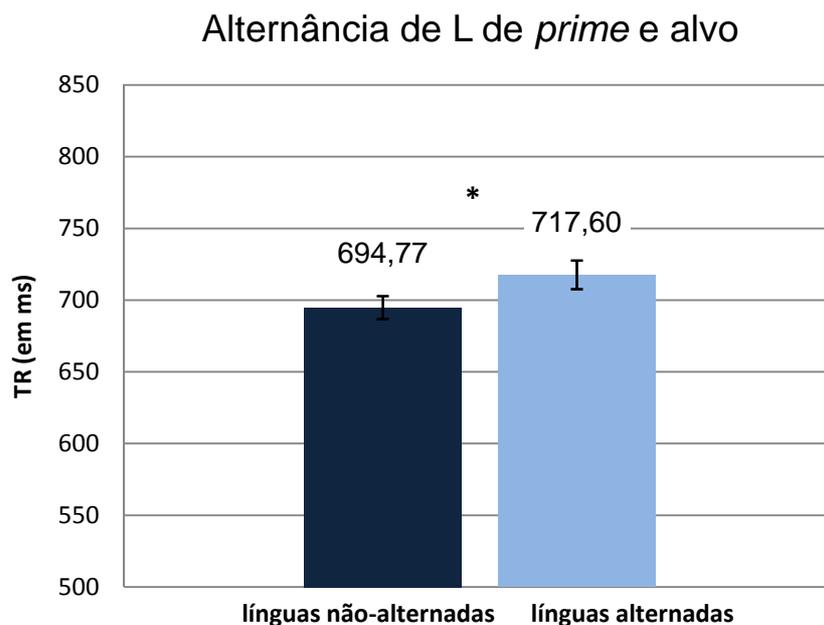


Gráfico 4: Tempos de resposta (em ms) para o efeito principal da não-alternância vs. alternância (línguas iguais do *prime* e alvo ou línguas variadas do *prime* e alvo)

O maior efeito, contudo, é para a língua do alvo, com $F(1,26)=105,281$, $a=0,000$, apresentado no Gráfico 5. Somando as categorias L1-L1 e L2-L1, pode-se verificar que o TR médio para alvos em L1 é 676,23ms(12,00ms) contra 736,13ms(13,94ms) para alvos em L2 (categorias L1-L2 e L2-L2).

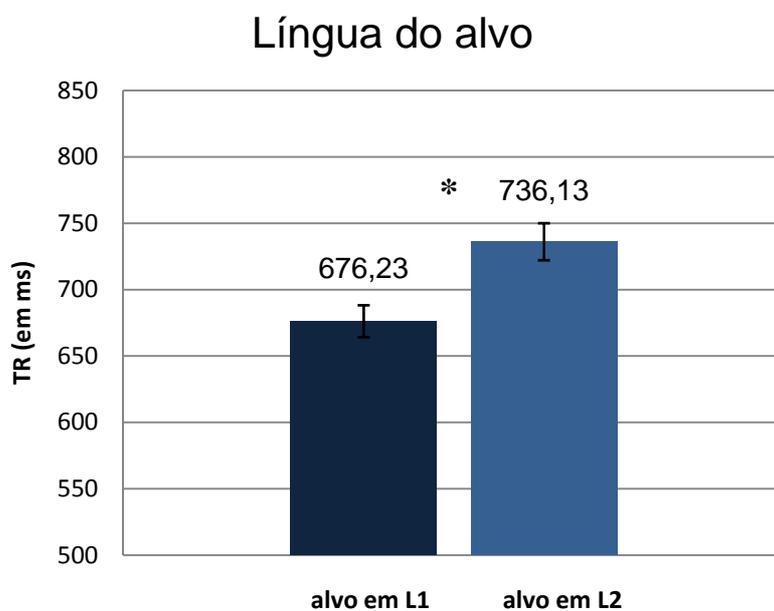


Gráfico 5: Tempos de resposta (em ms) para o efeito principal da língua do alvo

5.3 Discussão: Experimento 1

O objetivo desse experimento foi verificar o efeito facilitador previsto pelo acesso semântico compartilhado entre L1 e L2, e como os fatores de línguas variadas de *prime* e alvo e modalidades diversas influenciam nesse efeito. Gravou-se, portanto, o tempo de resposta em reação a pares em que a raiz do *prime* e alvo acessaria a mesma entrada enciclopédica independente da língua em que foi apresentada (ex. *vis*-L1/*peixe*-L2/ -*VISSERIJ*-L1/*PEIXARIA*-L2 em que as raízes \surd *vis*- e \surd *peix*- acessam o mesmo conceito).

Pode-se ver que no caso das categorias terminando em L1, L1-L1 e L2-L1, realmente parece haver um reconhecimento igualmente rápido, independente da língua do *prime*, que é indicador de um efeito de acesso semântico compartilhado. Já para as categorias L1-L2 e L2-L2 não há um reconhecimento igualmente veloz. Uma possibilidade que explicaria a falta de simetria nos resultados seria um efeito de L1 como língua de processamento *default*. No sentido em que, nos pares que terminam em L1, o processamento sempre será mais veloz; da mesma forma, a inibição de L1 após a sua ativação é, pois, mais custosa, o que explicaria os TRs mais lentos de todos para a categoria de L1-L2, apesar de um possível acesso semântico compartilhado entre *prime* e alvo.

A tendência dessas diferenças se mantém para todas as modalidades, embora com médias gerais por modalidade diferente. A média de TR para imagem é a mais lenta, o que indica que em comparação com o *prime* auditivo ou escrito, apresenta um estímulo que acessa a linguagem de forma mais indireta. Parece, de fato, confirmar que esse estímulo não-lingüístico é, portanto, neutro para língua; isto é, a derivação da palavra associada ao estímulo visual pode ocorrer tanto em L1 ou em L2. O fato de haver um efeito de alternância vs. não-alternância, também para o *prime* em forma de figura, mostra que o padrão de alternância instanciado pelo controle da língua do alvo que precede tal estímulo funciona da mesma forma que para os pares com *primes* auditivos e escritos. É, então, a ativação da língua do alvo ouvido alguns 500ms antes que determina em que língua a palavra associada à figura será derivada, o que, por sua vez, afeta o reconhecimento do alvo que segue o *prime* tipo figura.

O TR médio da categoria do *prime* auditivo é quase tão lento quanto o da imagem, sendo que entre eles não há diferença estatisticamente diferente. Podem-se contrastar os tempos das duas categorias de *primes* do tipo imagem e auditivo aos TRs em resposta aos pares com *prime* e alvo escrito; os últimos são os mais rápidos, e estatisticamente diferentes das médias das outras categorias. Esse contraste mostra que,

em geral, pares mono-modais levam ao maior efeito de *priming* do que pares com modalidades variadas. Além disso, indica o maior tempo que leva para processar do *input* análogo para o digital dos *primes* auditivos em comparação com os *primes* escritos. Isso se deve possivelmente ao fato de que o processamento do sinal auditivo é obrigatoriamente serial, enquanto o sinal escrita pode ser processada como uma unidade visual. Isto é, ao ouvir uma palavra, ela tem que ser ouvida do início até o fim, que leva certo tempo, para poder reconhecê-la. Enquanto os primeiros sons da primeira sílaba são ouvidos, já se começa a acionar possíveis candidatos, e, na medida em que o restante da palavra é ouvido, ativam-se mais candidatos mais prováveis em detrimento da inibição de outros que não são mais prováveis (França, 2005, 2008). Porém só depois de ouvir a palavra toda, pode-se mapear uma representação fonológica numa estrutura derivada pelo mecanismo sintático. Já, no caso de uma palavra escrita, o sinal escrita pode ser captado como um pedaço de informação visual de uma vez só (como um pedaço inteiro, ou um *chunk*), a partir do qual são postos em ação o mecanismo derivacional e as representações fonológicas. O reconhecimento de um *prime* escrito seria mais rápido do que um auditivo, e, em consequência disso, o acesso lexical ao alvo que o segue também.

Que o reconhecimento do alvo em L1 é sempre mais rápido, independente de alternância, é confirmada pelo efeito geral da língua do alvo. Por outro lado, o efeito geral da alternância, indicador do maior custo para línguas alternadas, independente da direção (L2→L1 ou L1→L2) é principalmente causado pela grande diferença entre L2-L2 e L1-L2 (de 37,41ms vs. 10,94ms para (L2-L1)-(L1-L1)). Esse resultado confirma evidências na literatura que o efeito da direção de alternância não é simétrico (Costa *et al.*, 2006; Finkbeiner *et al.*, 2006; Green, 1998; Dijkstra, 2005). Há relatos variados que explicariam essa assimetria; um seria que o mapeamento lexical é diferente dependendo da direção da tradução. A tradução de L2→L1 seria mediada por forma lexical apenas, enquanto a direção L1→L2 é mediada por conceitos; a última, portanto seria mais devagar (Kroll e de Groot, 1997; Smith, 1997). Porém, os mesmos autores viram que essa assimetria correlaciona com a proficiência, sendo que com o aumento da última, a assimetria desaparece dos dados. Essa correlação não parece ser visível para os nossos voluntários que praticam o uso diário de L2, em vários domínios sociais, e seriam todos bastante proficientes. Ademais, a assimetria é verificada independente de ligeiras variações no alto grau de proficiência e experiência com a língua entre os voluntários.

Outra opção seria que o reconhecimento bilíngue é um jogo de diferentes níveis de ativação e inibição, em que a L1 sempre tem nível maior de ativação e, em decorrência disso, ativar L2 sempre requer um maior nível de inibição de L1 (Green, 1998). Para reverter o estado de ativação de L1 numa troca de L1 para L2, um maior custo associado à inibição de L1 acompanha a ativação subsequente de L2; o que resultaria em TRs mais altos para a alternância de L1→L2. A maior facilidade de alternar entre duas línguas está relacionada, portanto com uma função executiva bem treinada que controla o jogo de inibição/ativação. Essa habilidade pode, na maioria das vezes, ir de mãos dadas com um alto nível de proficiência, mas não é necessariamente correlacionado com ela, já que se trataria de um mecanismo que é principalmente treinado pela frequência de alternância no uso, e não pelo uso de L2 em si (que determina a proficiência). Justamente, numa comunidade pequena e muito integrada na cultura brasileira, o uso de L1 e L2 simultaneamente é menos comum; o uso das duas línguas ocorre geralmente com falantes monolíngües de ambas as línguas, e pouco com falantes que também são bilíngues em ambas as línguas. Ademais, muitos voluntários relataram usarem a L1 com pouca frequência em comparação com L2 (por exemplo, um voluntário declarou o uso de L1 durante 6 horas semanalmente).

Uma explicação dessa natureza sugere que a variação em tempos de resposta a L1 ou L2 ocorre devido a fatores pós-acesso lexical. Uma hipótese sugerida confirma a idéia que o atraso no processamento é, de fato, decorrente de processos tardios no reconhecimento, porém inclui-o no sistema derivacional. Isto é, de acordo com a teoria da Morfologia Distribuída, considera-se que o acesso lexical inicial se instancia já no primeiro ciclo derivacional, quando há o mapeamento arbitrário da estrutura concatenada *raiz* mais primeiro categorizador e seu conteúdo fonológico com o conteúdo enciclopédico. É possível que no caso de um par de *priming* em que a raiz do *prime* e alvo acessa um conteúdo semântico compartilhado haja facilitação no momento inicial do acesso lexical. No entanto, seriam os processos mais tardios, como ciclos derivacionais adicionais de acréscimos de morfemas categorizadores em L2 que causariam maior atraso no reconhecimento. Os TRs mais lentos para o reconhecimento de palavras em L2 seriam, portanto, primeiramente resultado de uma dificuldade de processamento da morfologia fina de L2 dos ciclos posteriores, adicionados a isso o jogo de inibição e ativação dos sistemas de L1 e L2, e o custo extra que esses fatores trazem à memória de trabalho. Se essa hipótese proceder, espera-se ver uma atenuação nas diferenças entre o primeiro acesso lexical em L1 e L2, que é marcado

neurofisiologicamente pela amplitude de N400, e, conseqüentemente, resultados comportamentais e neurofisiológicos divergentes para o reconhecimento de palavras em L1 e L2. No próximo capítulo, em que são apresentados os resultados do teste de EEG, essa possibilidade é discutida.

5.4 Materiais e métodos: Experimento 2

5.4.1 As séries de estímulos e o protocolo de estimulação

Para o segundo experimento, tentou-se criar um design experimental em que a alternância entre línguas se desse num outro momento do que em Experimento 1. Nesse primeiro teste, considera-se que a troca de língua entre *prime* e alvo (como em *vis(L1)→PEIXARIA(L2)*) ocorre num momento em que se faz o acesso ao conceito no módulo enciclopédico compartilhado pelas duas línguas; isto é, num momento língua-neutro. Portanto, haveria facilitação devido ao acesso semântico compartilhado independentemente da troca de línguas. Já no segundo experimento, visou-se criar um cenário em que o momento de alternância se dá justamente no meio do ciclo derivacional nos módulos língua-específicos (ver esquema de apresentação na Figura 11). Para tanto, uma cruz de fixação é apresentada, enquanto o voluntário ouve uma contagem

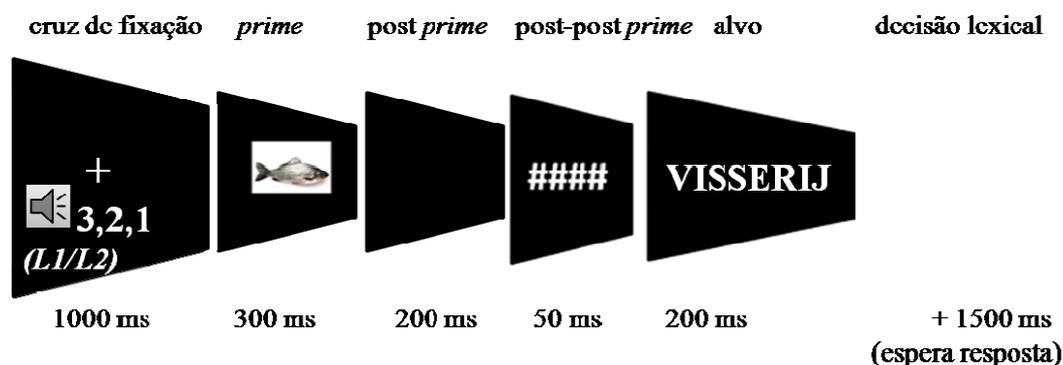


Figura 11: Esquema da apresentação cronológica dos estímulos para Experimento 2

regressiva (3,2,1) ora em L1 ora em L2 para ativar o sistema lingüístico referente. Ao ver um *prime* na forma de uma imagem durante 300 ms, considerado estímulo língua-neutro, o voluntário passaria após o acesso ao conceito apresentado na imagem para a derivação de uma palavra associada, em L1 ou L2, dependendo da contagem regressiva ouvida anteriormente. Em seguida, o voluntário vê uma tela preta durante 200 ms e uma grade, quase mascarada, durante 50 ms, para guiar o olhar novamente para o centro da tela. Nesse momento, enquanto estaria ocorrendo a derivação da palavra associada à imagem, por exemplo, *peixe*(L2) ou *vis*(L1), aparece o alvo na tela durante 200 ms. O alvo é uma palavra que é morfológicamente relacionado com a palavra associada à imagem, diretamente, se a língua da contagem regressiva e a do alvo são a mesma (por exemplo: *três, dois, um* →  →(*peixe*)→*PEIXARIA*), ou indiretamente, se a língua da contagem regressiva e a do alvo são diferentes (por exemplo: *três, dois, um* →  →(*peixe*)→*VISSERIJ*). No último caso, a relação morfológica se dá entre a tradução da palavra associada (*peixe*→*vis*) e o alvo. Porém, diferentemente do primeiro caso, essa relação indireta não deve resultar em facilitação, já que as línguas trocam no momento da derivação em uma das línguas para poder reconhecer o alvo em outra língua, envolvendo processos custosos de reverter inibição.

Como pode ser visto na Figura 11, a grade que normalmente precederia o *prime* foi retirada para poder aumentar a influência direta da língua ouvida na contagem regressiva ao ver a imagem. Além disso, para diminuir a informação visual, o tempo da apresentação da grade pós-*prime* de foi reduzido 250 ms para 50 ms.

Contudo, esse experimento conta com duas variáveis: (i) a combinação de língua, com quatro padrões diferentes na apresentação da língua da contagem regressiva que precede o *prime* e a língua do alvo, sendo esses L1-L1, L2-L1, L2-L2 ou L1-L2; e (ii) o tipo de relação entre *prime* e alvo, sendo que o primeiro tipo é mediado por acesso semântico compartilhado pelas raízes da palavra associada ao *prime* e o alvo, seja diretamente (como *peixe-PEIXARIA*), seja indiretamente via a tradução (como *peixe*(→*vis*)-*VISSERIJ*), e o segundo tipo é de *prime*-não palavra (como  (*peixe-PÉLDÁUL*)). Desse modo, chegou-se a 4 séries que, além de incluírem os pares de teste (n=8), também apresentam pares de *fillers* (sendo 8 pares com relação semântica, do tipo *lua-ESTRELA*, e 2 pares cognitivos, do tipo *filme-FILMADORA*), e pares com alvos não-palavras (n=18), alcançando um total de 144 itens (ver Tabela 2) (Cf. a lista completa 1.3 e 1.4) . Novamente foram montadas duas versões do mesmo experimento

para testar a maior variedade de itens possíveis, e, quando possível, foram repetidos os *primes* nas duas versões em condições diferentes. Para a categoria das pseudo-palavras, manteviram-se as mesmas condições do Experimento 1, escolhendo palavras em húngaro da mesma fonte anteriormente mencionada. A tarefa do voluntário era da decisão lexical, sendo que um alvo podia ser julgado uma palavra tanto em L1 ou L2, sendo a tarefa neutra para língua.

Foram escolhidas imagens de várias fontes da internet que foram julgadas pelos mesmos critérios que no Experimento 1, tinham que ser facilmente associáveis a uma única palavra, tanto em português quanto em holandês. As contagens regressivas foram gravadas pelas mesmas falantes nativas do que em Experimento 1, e observou-se que a rapidez e prosódia das seqüências pronunciadas eram as mais parecidas possíveis (Cf. os estímulos na Apêndice 6, página 186).

Novamente, controlou-se a frequência das palavras em ambos as línguas, analisando o número de toques no Google da mesma maneira que no Experimento 1. As palavras associadas aos *primes* de figura se encaixam todas na categoria de nome. Para os alvos foi atingida uma grande variedade de sufixos (L1: 13 sufixos diferentes e L2: 12 sufixos diferentes, cf. Apêndice 2.2, página 176), enquanto se manteve um número equilibrado de categorias para os *fillers* (L1: nome=25; adj=5; verbo=10 e L2: nome=30; adj=5; verbo=5). Também controlou-se o número de fonemas do alvo, estabelecendo uma faixa de 7 a 9.

Em termos de complexidade morfológica, foi mantida, para ambas as línguas, uma relação de menos para mais complexo para o *prime* e alvo, respectivamente. Do modo que a palavra associada à imagem do *prime* era sempre uma palavra composta por uma raiz e um morfema categorizador (como $\sqrt{\text{livr-}} + \text{-nom-o} \rightarrow \text{livraria}$) e o alvo uma palavra mais complexa com pelo menos 2 ou mais categorizadores (como $[[\sqrt{\text{livr-}} + \text{-nom-}\emptyset] + \text{-nom-(a)ria}] \rightarrow \text{livraria}$).

ESTÍMULOS (total por versão: 144)	VOLUNTÁRIOS (n=34)				
	L contagem regressiva – L alvo	Versão 1		Versão 2	
		prime	ALVO	prime- (<i>imagem</i>)	ALVO (<i>escrito</i>)
Série 1	L1 – L1	<i>borstel</i>	<i>BORSTELEN</i> (n=8) (‘escova’) (‘ESCOVAR’)	<i>molen</i>	<i>MOLENAAR</i> (n=8) (‘moinho’) (‘DONO DE MOINHO’)
		<i>mes</i> (‘faca’)	<i>SNIJDEN</i> (n=10)	<i>boek</i> (‘livro’)	<i>BIBLIOTHEEK</i> (n=10) (‘BIBLIOTÉCA’)
		<i>fluit</i>	<i>AMELYET</i> (n=16)	<i>borstel</i>	<i>KAPHATÓ</i> (n=16)

		(‘apito’)	(‘escova’)
Série 2	L2 – L1	costas <i>RUGGELINGS</i> (n=16) (‘rug’) (‘DE COSTAS’)	apito <i>FLUITEN</i> (n=8) (‘fluit’) (‘APITAR’)
		jornal <i>ARTIKEL</i> (n=10) (‘REPORTAGEM’)	pássaro <i>VLEUGEL</i> (n=10) (‘ASA’)
		pássaro <i>ŰZEMEL</i> (n=16)	costas <i>TERJESZT</i> (n=16)
Série 3	L1 – L2	boek <i>LIVRARIA</i> (n=8) (‘livro’)	drums <i>BATERISTA</i> (n=8) (‘bateria’)
		maan <i>ESTRELA</i> (n=10) (‘lua’)	pijl <i>DIREÇÃO</i> (n=10) (‘seta’)
		bonen <i>SZOBÁBAN</i> (n=16) (‘feijão’)	brug <i>CSINÁLJA</i> (n=16) (‘ponte’)
Série 4	L2 - L2	chave <i>CHAVEIRO</i> (n=8)	feijão <i>FEIJOADA</i> (n=8)
		ponte <i>ATRAVESSAR</i> (n=10)	chave <i>FECHADURA</i> (n=10)
		moinho <i>LEÍRTAK</i> (n=16)	jornal <i>MÉRETE</i> (n=11)

Tabela 2: Exemplos dos pares de *prime* e alvo do Experimento 2 (formatação: *holandês*; português; *húngaro*)

A apresentação dos estímulos foi programada dentro do mesmo programa e de acordo com as mesmas configurações que no Experimento 1 (Cf. o programa do Exp.2 na Apêndice 6, página 186). O esquema da apresentação pode ser verificado na Figura 11. Antes de iniciar o teste, os voluntários recebiam uma explicação semelhante a aquela apresentada na Figura 10, e, em seguida, fizeram um pequeno treinamento com 12 pares com condições semelhantes ao do próprio teste. Se acertassem 80% na primeira rodada do treinamento, podiam seguir adiante com o teste, senão o treinamento foi automaticamente repetido. No teste, os 144 pares foram apresentados em ordem randômica passando adiante automaticamente, em blocos de 50, após o qual se apresentava uma tela de pausa. O voluntário podia continuar com o teste à vontade apertando o botão amarelo. Com os botões verde e vermelho respondia *sim* ou *não*, respectivamente, à decisão lexical (ver Figura 9).

5.4.2 Voluntários

Os mesmos voluntários que participaram do Experimento 1, fizeram o segundo experimento. Tomou-se cuidado que os voluntários que completaram a versão 1 do primeiro teste faziam novamente a versão 1, dessa vez do teste 1, visto que dentro das mesmas versões do Experimento 1 e 2, nenhum item foi repetido. A vantagem de usar a mesma população é que o perfil dos voluntários se manteve, e que já foi verificado seu domínio de português como L2, também já assinaram o termo de consentimento livre e

esclarecido, previamente aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário da referida instituição. Os voluntários foram testados nos mesmos locais, observando as condições satisfatórias do ambiente de teste, ou seja, silêncio, boa iluminação e temperatura condicionada.

5.5 Resultados: Experimento 2

Na análise dos dados desse segundo experimento, procedeu-se da mesma maneira que com o primeiro; isto é, foi feita, primeiramente, uma análise qualitativa dos dados comportamentais. Mantive-se a mesma corte dos voluntários do que no Experimento 2, baseado no fato de que, mediante seus resultados do Experimento 1, provaram não serem engajados o suficiente na testagem ou não se adequarem ao perfil de proficiência desejada (no Experimento 2, 3 voluntários excederam o limite de porcentagem de erro de 5%). Além disso, com um voluntário houve um erro na gravação do *logfile* (que capta os dados comportamentais), deixando 26 amostras para serem analisadas (versão 1: n=13/fem=6; versão 2: n=13/fem=7). A média de porcentagem de erro foi de 2,31%.

Depois disso, retiraram-se manualmente os *outliers* da amostra de cada sujeito. Além disso, foi feita uma análise dos TRs médios por item, e foram retirados os itens com médios discrepantes (2 itens da versão 1, e 2 itens da versão 2; todos de séries diferentes). Para manter um número robusto de itens por variável, os TRs dos não-acertos na análise foram incluídos, após verificar que para os efeitos principais não tinha diferença estatística entre uma análise incluindo e não incluindo os dados de não-acertos. As análises estatísticas foram feitas no programa SPSS, de acordo com uma análise multivariada de *repeated measures*, observando as medidas de significância estatística de $\alpha < 0,05$, de acordo com a análise de Greenhouse-Geisser.

A variável principal deste experimento foi a variação de língua entre a contagem regressiva e alvo (4 níveis: L1-L1; L2-L1; L2-L2; L1-L2). Além disso, foi possível comparar o TR médio em resposta aos pares de teste (do tipo (*peixe*)-*PEIXARIA*) com o TR médio da categoria dos *fillers* (do tipo (*janela*)-*CORTINA*). Essas duas variáveis foram cruzadas com o fator de versão (versão 1 e 2), e como não deu interação (versão x linguagem: $\alpha = 0,693$; versão x tipo par: $\alpha = 0,180$), as duas versões foram juntadas na análise para obter maior número de dados por variável. Ademais, não houve interação

entre as variáveis do tipo par e linguagem $a=0,099$, que permitiu que as variáveis pudessem ser avaliadas separadamente.

No Gráfico 6, podem ser comparadas as médias dos TRs dos pares morfológicos, semânticos (que são os *fillers*) e de não-palavras. Não há diferença significativa nos TRs dos pares morfológicos e dos pares semânticos (resp., $TR=664,50ms(15,89ms)$ x $679,50ms(14,53ms)$, $a=0,335$); por outro lado, ambas essas categorias são significativamente diferentes dos pares terminando em não-palavra ($TR=711,12ms(16,15ms)$), com valores de $a=0,007$ (morf. x não-palavra) e $a=0,013$ (sem. x não-palavra).

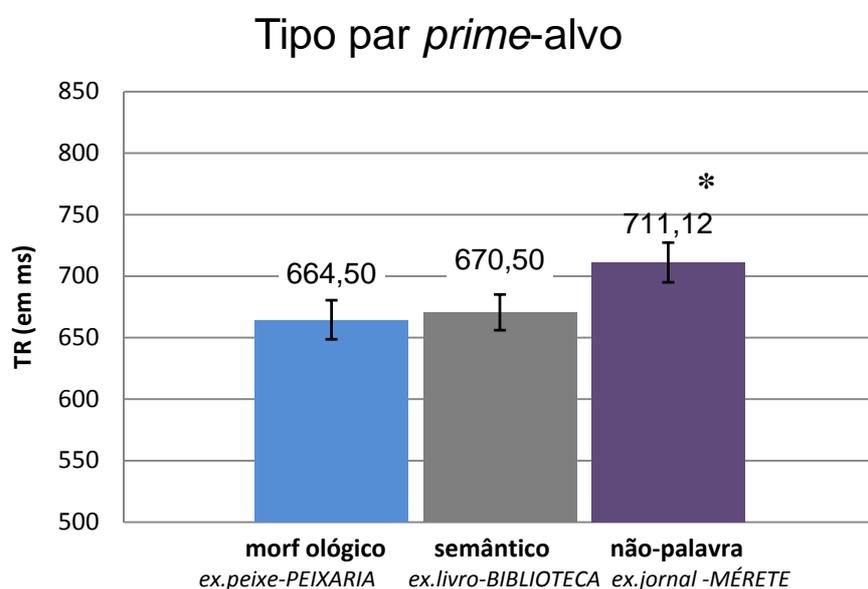


Gráfico 6: Tempos de resposta (em ms) para o efeito principal do tipo de relação entre *prime* e alvo

O efeito de língua ($F(1,26)=11,325$, $a=0,000$, para pares morf., e $F(1,26)=25,146$, $a=0,000$, para pares sem.) se mantém igual para os dois tipos de pares, como está apresentado nos Gráficos 7a e 7b.

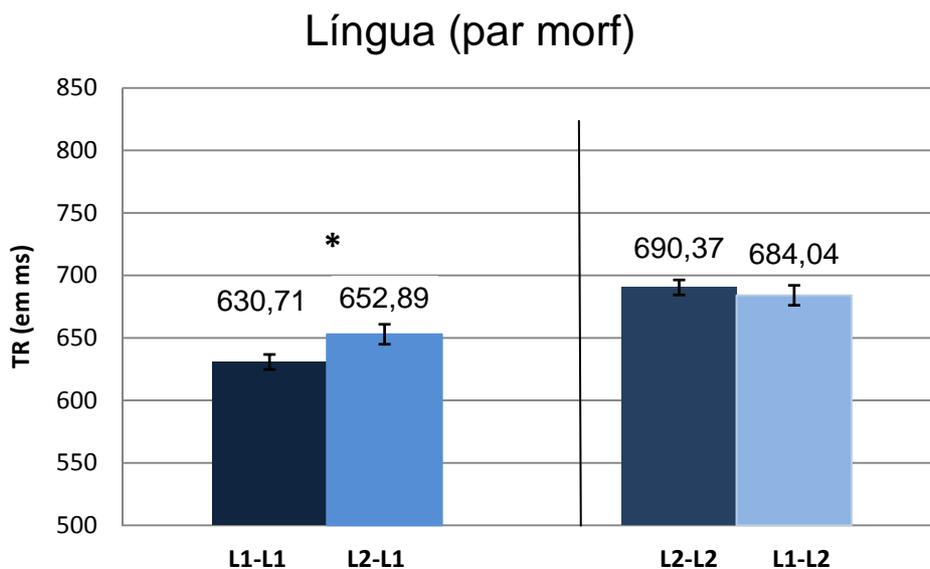


Gráfico 7a: Tempos de resposta (em ms) para a variação de línguas entre a contagem regressiva e o alvo para pares morfológicos

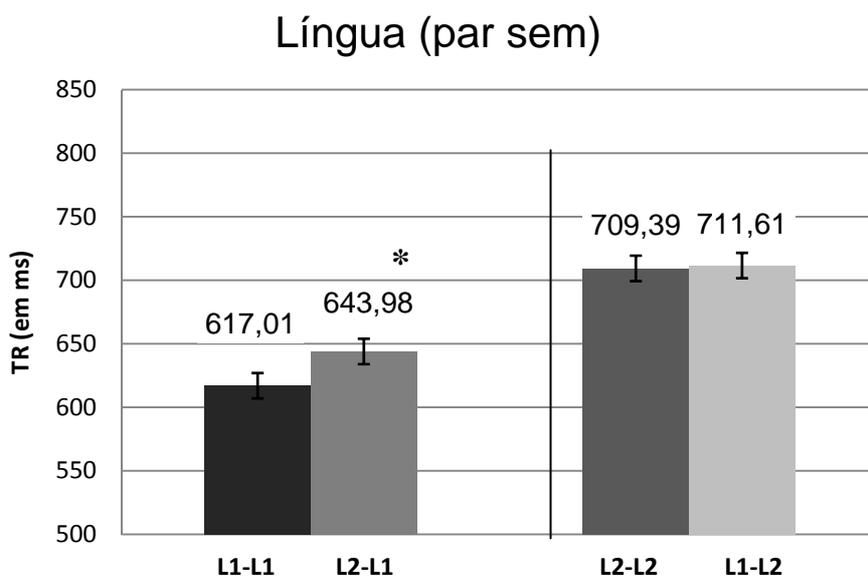


Gráfico 7b: Tempos de resposta (em ms) para a variação de línguas entre a contagem regressiva e o alvo para pares semânticos

Há uma diferença significativa entre as categorias L1-L1 e L2-L1: para os pares morfológicos, a comparação entre TRs (TR=630,71ms(16,42ms) x 652,89ms(15,98), resp.) leva a um valor de $\alpha=0,001$, e para os pares semânticos, a mesma comparação dá um valor de $\alpha=0,016$ (TR=617,01ms(12,60ms) x 643,98ms(17,00ms), resp.). Em contrapartida, entre as categorias de L2-L2 e L1-L2 não há significância estatística,

tanto para pares morfológicos (TR=690,37ms(18,68ms) x 684,04ms(17,41ms), resp., $a=0,682$) quanto para pares semânticos (TR=709,39ms(19,63ms) x 711,61(16,42ms), resp., $a=0,877$).

Além desses fatores, há um efeito geral que se mantém para todos os tipos de pares (fatores alt. X tipo par, $F(1,26)=0,323$, $a=0,575$) de alternância. No gráfico 8, pode-se ver a comparação das médias de TRs somadas, 661,87ms(15,21ms) para línguas não alternadas e 673,13ms(14,61ms) para línguas alternadas, resultando num valor de $a=0,036$.

Ainda, há um efeito maior de língua do alvo ($F(1,26)=80,649$, $a=0,000$), visível no gráfico 9, sendo o valor de $a=0,000$ resultante da comparação entre os TRs médios (L1: 636,15ms(14,51ms) x L2: 698,85ms(15,69ms)).

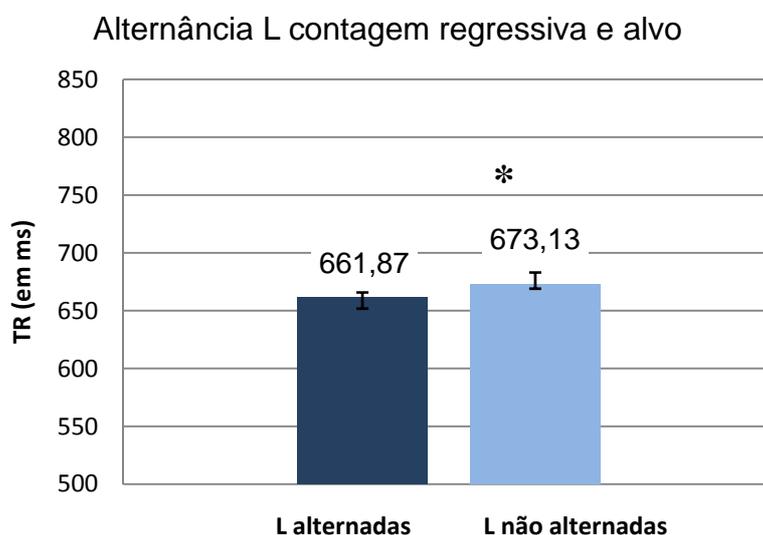


Gráfico 8: Tempos de resposta (em ms) para o efeito geral de alternância vs. não alternância entre as línguas da contagem regressiva e o alvo

O efeito da língua alvo tem uma pequena interação com o tipo de par apresentado ($F(2,26)=6,842$, $a=0,015$) que se deve à divergência nas diferenças entre os TRs de alvos em L1 e L2 para pares morfológicos e para pares semânticos. Para o primeiro tipo, a diferença média entre L1 e L2 é de 45,40ms(8,45ms), enquanto para o segundo tipo, a diferença é quase o dobro de 80,00ms(10,66ms).

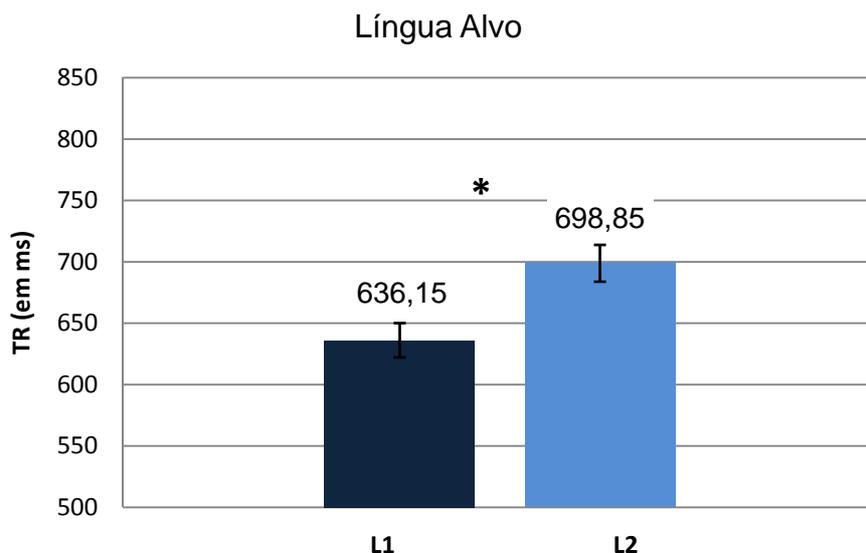


Gráfico 9: Tempos de resposta (em ms) para o efeito geral de língua do alvo

4.6 Discussão: Experimento 2

Neste segundo experimento, o objetivo foi de flagrar o momento da alternância num momento distinto daquele visto no Experimento 1. Isto é, no primeiro, visou-se analisar um efeito facilitador devido ao momento ‘língua-neutro’ da alternância em que há justamente um acesso compartilhado à semântica. Já, no segundo, a alternância se daria num momento ‘língua-específico’ em que um engajamento na derivação pelo sistema de ora L1 ora L2 tem que se revertido para poder reconhecer o alvo. Esperou-se ver, no segundo experimento, um maior efeito da alternância, no sentido de que, o efeito de ouvir a contagem regressiva numa língua e depois ver um alvo numa outra eliminaria a vantagem do acesso compartilhado pela raiz num par do tipo $3,2,1(L2) \rightarrow (peixe)\text{-VISSERIJ}(\text{PEIXARIA})$ ou $3,2,1(L1) \rightarrow (vis)\text{-PEIXARIA}$.

Há vários indícios que apontam para esse efeito, o que significa que o *design* experimental foi bem sucedido na simulação de uma situação de alternância com estímulo ‘língua-neutro’. Primeiramente, não há mais vantagem no *priming* morfológico como previsto por dados apresentados na literatura (França, 2008, Pylkkänen *et al.*, 2002) em relação ao *priming* semântico. Ambos os tipos de pares são igualmente rápidos (ou ‘atrapalhados’) no reconhecimento. Em segundo lugar, há uma diferença nos TRs entre as categorias L1-L1 e L2-L1; no Experimento 1, o efeito da

alternância tinha sido atenuado devido ao efeito facilitador do acesso compartilhado, já no Experimento 1, a alternância atrapalha essa mesma facilitação.

Por outro lado, não há a esperada diferença entre os TRs médios das categorias L2-L2 e L1-L2. De acordo com a nossa hipótese, em comparação com os resultados do experimento, a diferença entre essas duas categorias deveria justamente aumentar. Por enquanto, não teria uma explicação para esse resultado, mas se poderia especular que talvez seja em consequência do acesso indireto que a imagem tem para o sistema lingüístico. Possivelmente, a ativação de representações lexicais a partir do sistema conceitual (de imagem para palavra) é bem mais lenta para L2 do que para L1 que diminui o efeito de *priming* esperado para a categoria de L2-L2. Ainda assim, isso não explicaria porque esse mesmo fenômeno não influenciaria os resultados do Experimento 1 da mesma forma. Outra possibilidade é que a contagem regressiva em L1 foi menos capaz em simular uma situação de alternância do que a seqüência de alvo L1 → *prime* tipo figura → alvo L2. No próximo capítulo é apresentada a análise dos dados neurofisiológicos que possivelmente permite elucidar esse resultado um pouco paradoxal.

Outro resultado que sugere que a modalidade de figura talvez não seja ao meio mais robusto de avaliar relações morfológicas é a interação entre o tipo de par e a língua alvo do par, lembrando que a diferença da média de TR para alvos em L1 e em L2 é quase o dobro dos pares morfológicos para os pares semânticos. Essa diferença poderia remeter ao fato de que a ativação de linguagem mediante o estímulo de imagem começa com o conceito e não com a ativação de representações morfofonológicas, como é o caso com estímulos auditivos e escritos. É imaginável que a ativação conceitual a partir de uma imagem, e, portanto, a consequente ativação de representações lexicais associadas a ela é muita mais rica para L1 do que para L2. Primeiramente, esse fenômeno favoreceria muito mais o efeito de *priming* semântico para L1-L1 do que para L2-L2 (visível na maior diferença entre TRs de alvo L1 e alvo L2 para esse tipo de *priming*), já que esse tipo de relação aproveita de um leque de associações mais diverso possível. Isso segue do fato de que um par semântico apresentado, como, por exemplo, *atleta-MARATONA*, pode ser associado por uma diversidade de caminhos, por vezes, um tanto idiossincráticos. Por outro lado, a associação entre alvos morfológicamente relacionados e as possíveis representações lexicais ativadas a partir da semântica evocada por uma imagem é mais estreita. Pode-se observar, de fato, que para o *priming*

morfológico, há menos diferença entre alvos em L1 e L2, sendo que a vantagem da associação lexical mais rica em L1 favorece menos do que no *priming* semântico.

Na comparação dos resultados do Experimento 1 com Experimento 2 ainda pode-se verificar que ambos confirmam o mesmo efeito de L1 para o reconhecimento mais rápido do alvo, indicando que, independente dos outros fatores, L1 é a língua *default* para o processamento. Também há o esperado resultado geral para alternância, sendo essa mais custosa do que o processamento de pares monolíngües, independente de eles serem em L1 ou L2. Finalmente, a média geral do TR para a modalidade da imagem apenas do Experimento 1 (TR= 731,18ms) em comparação com o do Experimento 2 (TR=667,50ms) mostra que o design mais complexo do primeiro (de três modalidades) e a sua duração mais longa (aproximadamente 14 min(exp.1) vs. 4 min(exp.2)) podem ter afetado as exigências cognitivas da tarefa, e, subseqüentemente, as medidas comportamentais.

6 O teste neurolinguístico: extração de potenciais relacionados a eventos (ERPs)

Na perspectiva teórica da Morfologia Distribuída, o acesso lexical monolíngue, discutido no Capítulo 3, é visto como um processo derivacional, cujo primeiro ciclo computacional culmina com o pareamento básico entre forma e conteúdo. Esse instante vem sendo relacionado nos últimos 20 anos a um tipo de ERP (Potenciais Bioelétricos Relacionados a Eventos (Cf. nota 7) denominado N400 (Pylkkänen *et al.*, 2000, 2001, 2002, 2003; Prasada *et al.*, 2007; França *et al.*, 2008, Kutas, 1980, 2000; Lau *et al.*, 2008). Esse potencial negativo, que convencionalmente é plotado com o pico para cima do gráfico, acontece aos 400 milissegundos (ms) depois da apresentação do estímulo. Ele é captado quando um sinal contínuo de EEG é acoplado no tempo a muitas apresentações de estímulos que trazem um mesmo tipo de fenômeno linguístico. Um exemplo de estímulo linguístico bastante testado com esta metodologia principalmente nas décadas de 80 e 90 envolvia o julgamento de gramaticalidade da transição entre o verbo e seu argumento interno. Teoricamente esta é uma tarefa linguística em que o verbo, mediante suas necessidades eventivas, selecionaria e licenciaria os atributos semânticos do objeto. Desta forma, se houver realidade neurofisiológica nesta seleção deveria haver uma diferença entre as ondas acopladas aos estímulos congruentes e aquelas acopladas aos estímulos incongruentes.

O EEG capta as oscilações em potenciais elétricos resultantes da ativação sináptica neuronal; a sincronização do sinal com o início da apresentação do estímulo permite a medição exata do curso temporal da atividade neuronal refletindo o processamento cognitivo do estímulo, e se chama a metodologia de ERP. As diferenças em potencialidade elétrica em relação com o tempo são representadas em forma de onda, e o N400 é, por convenção, plotado com o pico para cima.

A grande contribuição da medida de ERP em comparação com as medidas comportamentais é que na correlação das respostas corticais eletromagnéticas com eventos linguísticos consegue-se acessar os processos mais precoces do acesso lexical. Sendo assim, o sinal de ERP consegue revelar computações que incluem não só o acesso lexical inicial, mas também esforço cognitivo posterior associado a ciclos

derivacionais adicionais, e processos tardios envolvendo os processos de seleção entre candidatos ativados (Pylkkänen, *et al.*, 2000, Lau *et al.* 2008).

O objetivo dos dois experimentos de EEG apresentados nessa dissertação é de verificar o que os ERPs, e, mais especificamente, o sinal de N400, podem revelar sobre o acesso lexical bilíngue. Se, no acesso lexical em L2, o sinal de N400 reflete a primeira concatenação entre raiz e primeiro morfema categorizador, da mesma forma que para o acesso lexical em L1 - o que os dados na literatura parecem sugerir até então (Hahne e Friederici, 2001, Hahne *et al.*, 2006, Kotz, 2001, 2004, Weber-Fox e Neville, 1996) - possivelmente podemos esperar uma dissociação entre dados neurofisiológicos e comportamentais. Da forma que, os primeiros conseguem flagrar o efeito facilitador precoce no *priming* de um par como *peixe-VISSERIJ*, devido ao acesso compartilhado enciclopédico das raízes do *prime* e alvo com mais clareza do que os segundos. Ademais, ao comparar o sinal referente à computação de palavras em L1 com L2, que tipo de diferenças pode-se esperar na sua morfologia, e o que essas diferenças nos dizem?

Uma diferença conhecida, e já mencionada nessa dissertação, é a latência maior e com início mais tardio para L2 em comparação com L1; outra é a menor amplitude do seu pico para L2. Ambas as medidas revelam uma ativação menor e mais tardia, e uma computação mais lenta e custosa para palavras em L2. Mas possivelmente podemos esperar uma correlação mais específica da morfologia da onda do N400. Supõe-se que a descida após o pico do N400 coincide com os processos após o primeiro ciclo derivacional (de raiz e morfema categorizador), mas, dentro do âmbito da computação composicional da palavra, ainda não se conseguiu correlacionar trechos do sinal neurofisiológicos a processos posteriores a isso. Isso procede, quando se considera que os ciclos adicionais da derivação de palavras morfologicamente mais complexas parece não custar muito cognitivamente. Isto é, no processamento em L1. Por outro lado, é bem possível que o sinal pós-pico para processamento em L2 indica justamente um custo cognitivo adicional para a computação mais tardia dessa morfologia mais fina. Ao comparar ondas de processamento de alvos em L1 com as de L2, esperamos ver, portanto, não só um atraso na latência, mas também uma forma distinta da descida pós-pico N400 distinto para L2 que remete a dificuldades computacionais específicas para L2.

6.1 A origem neurofisiológica e a captação de N400

Ao pensar no processamento de um estímulo, seja esse uma palavra ouvida, escrita ou uma imagem, implicitamente incluímos nisso uma série de computações. Primeiramente, os nossos órgãos sensoriais captam os sinais analógicos que estão no meio ambiente; isto é, o olho recebe um sinal de luz, a orelha um sinal acústico em forma de onda. Porém, para que o cérebro consiga fazer sentido dessa informação, esses sinais precisam ser convertidos para sinais digitais que têm trânsito através dos neurônios. Ao passar pelos órgãos de captação e ao adentrar o cérebro, o sinal digitalizado pode ser levado às diferentes interfaces que fazem a ligação entre a informação captada pelos órgãos de sentido e pelas representações mentais armazenadas no cérebro.

Assim, a informação visual tem que ser decodificada em pequenas partes discretas para depois poder se recompor em representação mental que faz interface com sistemas conceituais. A informação auditiva é decomposta em traços binários digitais que fazem interface com representações fonológicas para que possam ser acessadas representações morfológicas, etc. Fazer sentido do mundo a partir dos receptores sensoriais é, portanto, uma transformação de um sinal físico para um sinal bioelétrico latente nas possíveis diferenças de potencial entre neurônios¹⁵, o que permite um repassar de informação digitalizada - esse processo é chamado a *transdução sensorial*.

A forma que essa informação digital é recodificada e repassada está na diversidade da frequência e da força do impulso elétrico entre neurônios. A grande maioria das transmissões dos sinais bioelétricos é de natureza eletroquímica; isto é, a diferença entre potenciais elétricas que permite o passar do sinal elétrico é causada por mudanças químicas no espaço onde uma extremidade final de um neurônio, chamada de axônio, encontra a extremidade de um outro neurônio, o dendrito (ver Figura 12). O espaço onde ocorre esse processo é chamado a fenda sináptica e a mudança química é resultante da liberação de neurotransmissores no axônio pré-sináptico que se ligam a

¹⁵ O neurônio pode ser considerado a unidade básica da estrutura do cérebro e do sistema nervoso. É a célula do sistema nervoso responsável pela condução do impulso nervoso. Há cerca de 100 bilhões de neurônios no sistema nervoso humano. O neurônio é constituído pelas seguintes partes: (i) corpo celular – onde se encontra o núcleo celular; (ii) dendritos – ramos extensos que vêm da membrana exterior do neurônio e recebem sinais elétricos de outros neurônios; (iii) axônio – um prolongamento do neurônio; (iv) telodendro – uma ramificação terminal do axônio, onde o impulso passa de um neurônio para o outro, ou para outro órgão.

neuroreceptores específicos na célula pós-sináptica. A recepção desse neurotransmissor desencadeia novas reações químicas no próximo neurônio, e assim, o sinal eletroquímico é repassado para a próxima sinapse, etc.

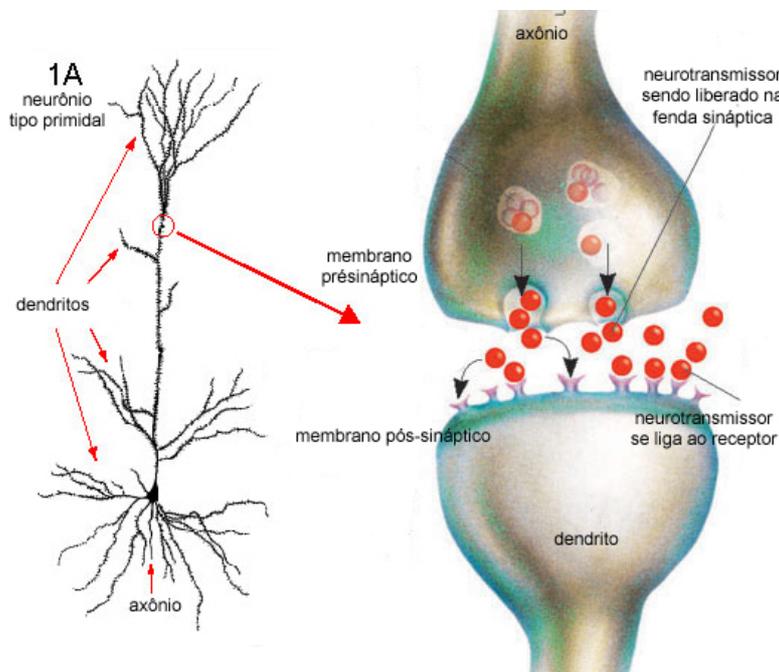


Figura 12: Representação de um neurônio do tipo piramidal e a esquematização da sinapse

Dependendo do tipo de neurotransmissor liberado e o tipo de neuroreceptor, diferentes reações neuroquímicas ocorrem, é, em consequência disso, processos diferentes, ativações, inibições, modificações, postos em ação. Da forma que, um estímulo pode desencadear uma grande complexidade de reações e interações sinápticas.

De fato, não só o tipo de reação neuroquímica é um importante decodificador de informação, mas também a frequência com que neurônios disparam um novo sinal. É esse jogo de força de potencial e tempo, que em questão de milissegundos, são responsáveis pela atividade cortical. (Bear, Connors, Paradiso, 2006). São esses os fatores que permitem a captação e correlação de sinais neurofisiológicos relacionados com a computação de um estímulo linguístico como uma palavra; pois, sempre, 400 ms após ver ou ouvir uma palavra pode-se observar o mesmo tipo de reação bioelétrica. Esse sinal, de fato, resultante de uma população de neurônios corticais do tipo piramidais. Ainda não há consenso sobre a origem da sua geração exata, alguns apontam o lobo temporal médio como local (Friederici, 2002), outros sugerem o giro temporal médio (Lau, Phillips, Poeppel, 2008), e os locais apontados também dependem

do contexto em que o sinal evocado (a partir de uma palavra numa frase ou isolada, por exemplo) (ver Figura 13); mas a maioria concorda que há uma forte ativação do hemisfério esquerdo do cérebro.

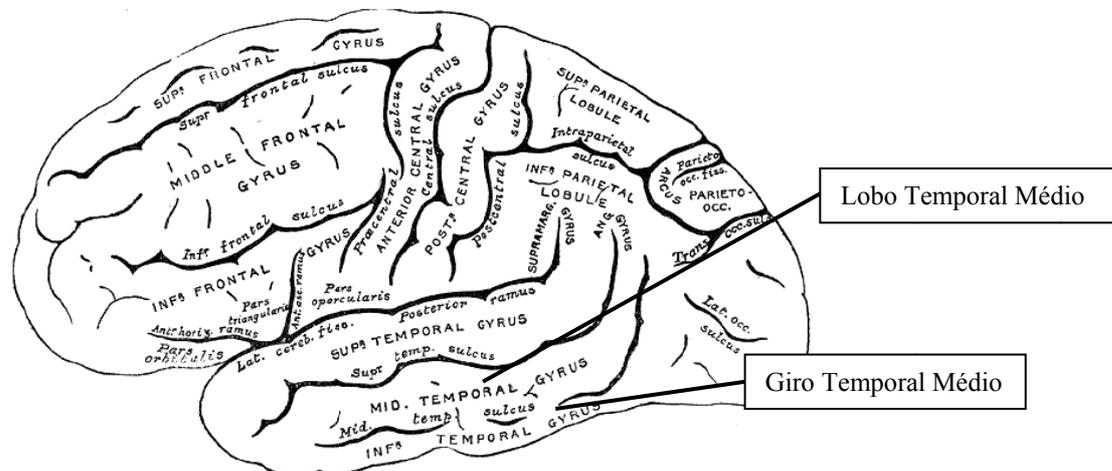


Figura 13: Mapa das áreas cerebrais do hemisfério esquerdo

O eletroencefalógrafo (EEG) mede, pois, a diferença de voltagem pós-sináptica dos agrupamentos de células corticais, especialmente piramidais, presentes nesses locais, através de eletrodos fixados no couro cabeludo do crânio (ver Figura 14). Cada um desses eletrodos é colocado em um ponto específico, que está diretamente relacionado a uma porção do córtex cerebral. Esses pontos no escalpo são chamados de *derivações*. É a ponta desse eletrodo que capta a atividade elétrica, anteriormente descrita, de milhares de neurônios. (Bear, Connors, Paradiso, 2008).

O que as derivações captam são, de fato, as flutuações de voltagem (μV) registradas entre pares de eletrodos, assim refletindo a atividade elétrica neuronal naquele momento. Porém, o sinal captado ainda é um somatório de uma atividade neuronal da base¹⁶, chamado sinal de base, e os sinais descontínuos resultantes de algum evento cognitivo ou motoro, os chamados sinais transientes. O sinal captado é, então, longe de ser ‘limpo’. Além disso, antes de chegar à superfície do crânio, ele passa

¹⁶ Na análise visual, o sinal de fundo costuma ser descrito por características de amplitude e de frequência. No domínio do tempo, o sinal de EEG é uma função do tempo, onde a amplitude pode ser descrita numeralmente

(5, 10, 60 microvolts, por exemplo) ou nominalmente (pequena, média, grande, por exemplo), ocorrendo o mesmo com a frequência (1, 4, 12 Hz, por exemplo; ou lento, rápido, por exemplo). O sinal de EEG de fundo não é um sinal estacionário. Ao contrário, é bastante complexo, sofrendo, ao longo do tempo, processos de sincronização/dessincronização, aleatórios ou relacionados a eventos. A reatividade do ritmo alfa é exemplo clássico disso, dessincronizando a estímulos de alerta e sincronizando em repouso.

através tecidos neurológicos e chega a seu destino vindo de vários ângulos, o que enfraquece o sinal e faz perder uma relação confiável com sua localização de origem específica. Ademais, o valor do ERP é geralmente 10 a 1000 vezes menor do que o do sinal de fundo; para poder analisar o dado neurofisiológico registrado, precisa-se digitalizá-lo e amplificá-lo através da técnica da promediação, a fim de suprimir os ruídos e ressaltar os potenciais elétricos (ERPs). Essa técnica consiste na coleta de várias amostras do um mesmo tipo de ERP (reação a um mesmo tipo de evento). Isto é feito selecionando um trecho do sinal contínuo em que há uma resposta transiente a um evento específico. (Rodden e Stemmen, 2008). O trecho em que sinal e evento são acoplados no tempo se chama *época*. Faz-se uma média de várias épocas, excluindo ruídos aleatórios concorrentes ao sinal relacionado ao evento estudado. Esta é a forma

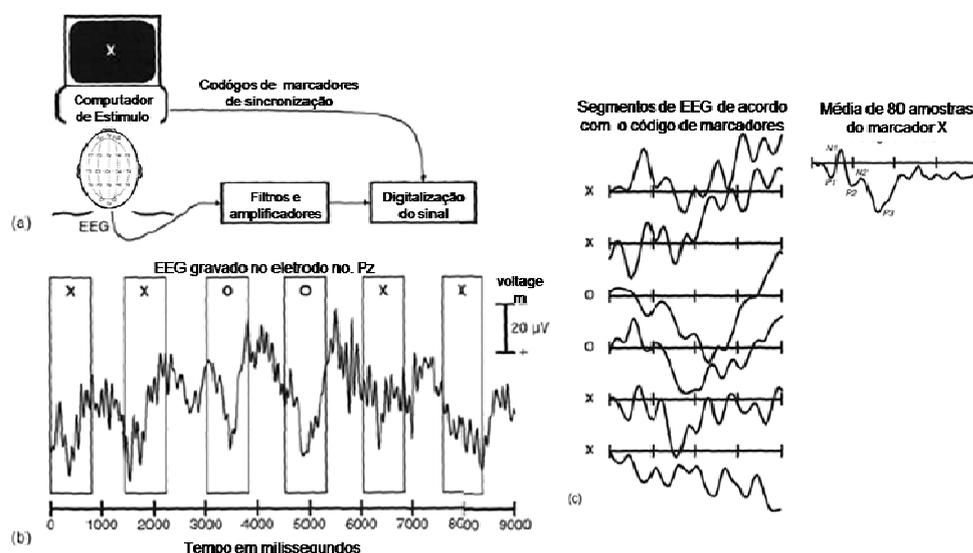


Figura 14: Esquema de metodologia ERP de sinais resultantes de uma condição experimental.

de limpar o sinal de sinais intervenientes como os oriundos de movimentos musculares, piscar de olhos ou mesmo uma interferência elétrica causada por algum equipamento, a que se denomina tecnicamente *cross-talking*. Desse modo, aumenta-se a relação sinal/ruído (SNR), e tende a sobrar apenas o sinal de interesse, nesse caso, a potencialidade relativa à apresentação de uma palavra (Gomes, 2009). Faz-se essa promediação para cada local de eletrodo (chamado de *derivação*) agrupado por condição experimental.

As potencialidades assim visualizadas em sinais oscilatórios caracterizando a relação tempo (em milissegundos) com a diferença em potencial (em micro volts) tem, então, suas especificidades temporais e morfológicas e é a partir delas que se analisam

várias características que podem ser correlacionadas com o curso temporal e natureza do esforço cognitivo. Primeiro, a latência da onda (em que momento ela se inicia), a amplitude, e a polaridade (se ela é negativa ou positiva). A esses traços se soma a origem da sua geração (localização cerebral), embora seja amplamente reconhecida a baixa resolução espacial do sinal capturado no escalpo. Assim, há polaridades de formas e, principalmente, de momentos específicos que foram correlacionados robustamente com certos eventos linguísticos: o N400 é um exemplo disso.

O N400 é uma resposta eletrofisiológica a estímulos *significativos*; isto é, ela ocorre após estímulos linguísticos, como palavras e pseudopalavras (palavras sem significado, mas pronunciáveis), mas também com estímulos como figuras e rostos (Lau, Phillips e Poeppel, 2008; Kutas, 1980, 2000; ver Figura 15). Ela é modulada por vários fatores. Os primeiros resultados encontrados por Kutas e Hillyard em 1980 foram evocados em relação com *anomalia semântica* com frases como

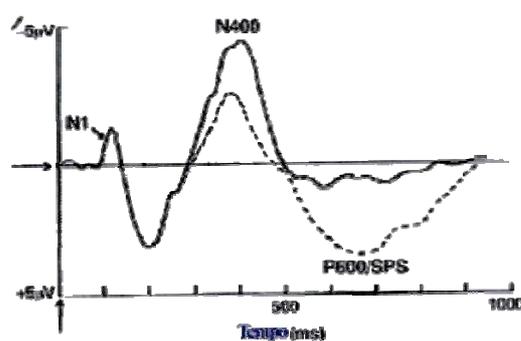


Figura 15: Efeito N400 em resposta aos estímulos (*Ele comeu...*) *sandália* e *pizza* (Kutas e Hillyard, 1980)

Eu prefiro meu café com leite e meias em que 400ms após a palavra *meias* aparecia uma amplitude exacerbada. O N400 também aparece em resposta ao acesso lexical sendo manipulada por fatores como repetição de palavra, frequência do seu uso, e probabilidade fonotática, entre outras (Pylkkänen, 2000; Kutas, 2000; Lau *et al.*, 2008). O constante nesses estudos é que uma amplitude menor do N400, e a sua ocorrência mais precoce refletem um acesso lexical aparentemente facilitado (por exemplo, devido à alta frequência). Porém, uma facilitação evidente no efeito N400 nem sempre resulta numa reação comportamental (tempo de resposta) mais rápido para o reconhecimento da palavra (Pylkkänen, 2002; Pylkkänen *et al.*, 2005). Isso indica que há várias etapas

no processamento do reconhecimento da palavra dos quais o acesso lexical possivelmente é uma das primeiras (Kiefer, 2002).

Além disso, os resultados com testes que compararam palavras com menos e mais camadas morfológicas, por exemplo, *início* e *inicialização*, respectivamente, mostraram que esse primeiro momento do acesso lexical se articula justamente com a primeira concatenação entre raiz e primeiro morfema categorizador ($\sqrt{\text{inici}} + \text{-nom} > \text{início}$), pois concatenações subsequentes ($(\sqrt{\text{inici}} + \text{-nom}) + \text{verb} + \text{nom} > \text{inicializar}$) provaram não apresentar custo cognitivo adicional (Stockall e Marantz, 2006; França *et al.*, 2008). A primeira concatenação é o momento em que há a negociação semântica arbitrária entre forma e conteúdo. Sendo assim, podemos usar a metodologia de ERP para verificar se a facilitação esperada no *priming* pelo acesso semântico compartilhado entre duas línguas será visível neste momento em que o acesso lexical inicial se instancia. Ademais, uma divergência entre respostas comportamentais e medidas temporais da amplitude de N400, associada a uma forma específica da descida pós-pico do N400, durante a tarefa de decisão lexical sobre itens em L2, podem revelar dificuldades computacionais específicas associadas ao acesso lexical em L2.

6.2 Materiais e métodos: Experimento 1

6.2.1 As séries de estímulos e o protocolo de estimulação

Nesse primeiro experimento de EEG, repetimos praticamente as mesmas condições e séries do Experimento 1 da primeira fase comportamental. Isto é, apresentamos quatro combinações de língua entre *prime* e alvo, mantendo entre o par uma relação morfológica. Além disso, apresentamos os *primes* em duas modalidades diversas, a saber, a escrita e auditiva, enquanto o alvo era sempre mostrado na modalidade escrita. Em comparação com o experimento da primeira fase, tiramos, pois, a modalidade da figura das listas, tendo em vista que os resultados comportamentais já indicaram não haver interação entre a variável de língua e de modalidade. Isto é, o padrão de resposta a combinações de línguas variadas se manteve igual para todas as modalidades. Com o número de itens reduzido dessa forma, pudéssemos acrescentar como *fillers* pares de *prime* e alvo não-relacionados, do tipo *letra-MOCHILA* (n=64). Isso permitiu a comparação de respostas neurofisiológicas aos pares do teste, do tipo

peixe-PEIXARIA (n=64), para qual um efeito de acesso facilitado é esperado, com essa categoria não-relacionada, para que nenhum efeito de *priming* é esperado. Chegamos, então, a um número total de 8 séries, com um total de 256 itens (ver Tabela 3, Cf. a lista completa na Apêndice 1.5, página 168).

ESTÍMULOS (total: 256)	VOLUNTÁRIOS (n=18)	
	Modalidade Língua	prime - ALVO
Série 1	auditivo L1-L1	<i>moeder</i> - <i>MOEDERLIJK</i> (n=8) (‘mãe’) (‘MATERNAL’)
		<i>vraag</i> - <i>PLEZIER</i> (n=8) (‘questão’) (‘PRAZER’)
		<i>klaar</i> - <i>BEÍRTUK</i> (n=16) (‘pronto’)
Série 2	auditivo L2-L1	jogo - <i>SPELER</i> (n=8) (‘JOGADOR’)
		rotina - <i>VRIENDIN</i> (n=8) (‘AMIGA’)
		pato- <i>CSOPORT</i> (n=16)
Série 3	auditivo L1-L2	<i>sluiten</i> - FECHAMENTO (n=8) (‘fechar’)
		<i>winnen</i> GRÁVIDA (n=8) (‘ganhar’)
		<i>licht</i> - <i>GYERMEK</i> (n=16) (‘luz’)
Série 4	L2-L2 auditivo	casar - CASAMENTO (n=8)
		burro - SEGURO (n=8)
		mesa - <i>GYÖTÖR</i> (n=16)
Série 5	escrito L1-L1	<i>pijn</i> - <i>PIJNLIJK</i> (n=8) (‘dor’) (‘DOLOROSO’)
		<i>eten</i> - <i>HERFST</i> (n=8) (‘comer’) (‘OUTONO’)
		<i>gaan</i> - <i>IMÁDNI</i> (n=16) (‘ir’)
Série 6	escrito L2-L1	dano - <i>SCHADELIJK</i> (n=8) (‘DANOSO’)
		cara - <i>DENKEN</i> (n=8) (‘PENSAR’)
		simples - <i>KURUZSLÓ</i> (n=11)
Série 7	escrito L1-L2	<i>lachen</i> - RISADA (n=8) (‘rir’)
		<i>groen</i> - FÉRIAS (n=8) (‘verde’)
		gang - <i>ILLETVE</i> (n=16) (‘corredor’)
Série 8	Escrito L2-L2	louco - LOUCURA (n=8)
		anual - PREGUIÇA (n=8)
		lixo - <i>MEGLÉP</i> (n=16)

Tabela 3: Exemplos dos estímulos apresentados no Experimento 1 do teste neurolinguístico (formatação: holandês; português; húngaro)

Para garantir que o teste mantivesse o voluntário engajado na tarefa da decisão lexical, aumentamos o número de pares com alvos não-palavras (n=128) para que houvesse uma quantia igual de alvos palavras e não-palavras.

Como o número de sujeitos testados seria menor, resolvemos apenas montar uma única versão para não diluir o número total de respostas por item. Isso permitiu que fizéssemos uma análise pós-hoc de todos os estímulos utilizados na primeira fase para poder aproveitar os itens mais aprovados. Para tanto, passamos uma lista com todos os alvos em português para 8 voluntários que participaram da primeira fase da testagem, e que não participariam dessa segunda fase. Pedimos que eles avaliassem a familiaridade com os itens apresentados marcando ou “desconheço essa palavra” ou “tenho dúvida em relação ao significado dessa palavra”. Nenhum dos alvos teve 100% de desaprovação, no entanto, alguns poucos itens foram marcados como desconhecidos por alguns voluntários.

Para os *primes* auditivos, usamos as mesmas gravações que na primeira fase. Tiramos os alvos não-palavras do mesmo corpus em húngaro. Tivemos o mesmo controle de frequência dos *primes* de teste, usando a metodologia da contagem de toques no Google, e montamos os pares não relacionados e os *primes* dos pares com alvo de não-palavra com a sua frequência pareada a da dos *primes* de teste.

Com a nova seleção dos itens, criamos séries com um número balanceado de *primes* de todas as categorias (L1: nome=83; adj=25; verbo=20 e L2: nome=82; adj=25; verbo=21), e os alvos de todas as categorias menos as não-palavras (L1: nome=30; adj=32; verbo=2, e L2: nome=34; adj=25; verbo=3; advérbio=2). Para os sufixos dos alvos dos pares de teste, priorizamos dessa vez não o controle do número total dos sufixos diversos, mas o número de itens por tipo sufixo. Isto é, selecionamos para cada sufixo pelo menos dois itens (L1: 9 sufixos diferentes e L2: 14 sufixos diferentes) (ver a Apêndice 2.3, página 177). Novamente, controlamos o número de fonemas de *prime* e alvo, estabelecendo, respectivamente, uma faixa de 4 a 6 e de 6 a 8.

Mantivemos a mesma proporção da complexidade entre *prime* e alvo, sendo que o *prime* era sempre uma palavra composta por uma raiz e um morfema categorizador (como $\sqrt{\text{peix-}} + \text{-nom-e} \rightarrow \text{peixe}$) e o alvo uma palavra mais complexa com pelo menos 2 ou mais categorizadores (como $[[\sqrt{\text{peix-}} + \text{-nom-e}] + \text{-nom-(a)ria}] \rightarrow \text{peixaria}$).

Os estímulos foram apresentados no mesmo software *Presentation*, com as mesmas condições de apresentação visuais e temporais descritas na seção 5.1.1, página

49 (Cf. o programa do Exp.1 na Apêndice 6, página 186). A tarefa de decisão lexical e a maneira de gravar a resposta comportamental permaneceram a mesma também. Todo equipamento usado era o mesmo, além do equipamento adicional necessário para a gravação do EEG. O voluntário foi instruído da mesma forma, passou novamente por um pequeno treinamento e podia responder e controlar a passagem da apresentação com o mesmo *buttonbox*.

Nessa segunda fase, o voluntário não fez teste de proficiência antes de fazer o experimento, mas sim depois dele, e fora da plataforma de *Presentation*. Desta vez, após de completar o experimento, o voluntário tinha que descrever algumas páginas de quadrinhos da turma de Monica em português (ver Figura 16). A instrução que receberam foi a de descrever o que achavam que estava acontecendo ou simplesmente descrever as imagens que estavam vendo. As páginas com os quadrinhos foram apresentadas uma por uma numa tela de 15,4 polegadas, e a descrição foi gravada no programa de *Audacity* que pode ser baixado de grátis da internet. Os arquivos de som foram armazenados, e num momento posterior, avaliados



Figura 16: Material utilizado para eliciar a produção para avaliação da proficiência

por 3 falantes nativos de português, alunos da pós-graduação de letras na UFRJ, de acordo com uma lista de perguntas (ver a Apêndice 4, página 181, para o questionário; e Apêndice 4.2, página 183, para os resultados da avaliação; um resumo é apresentado no Quadro 2).

O experimento foi aplicado na sala D51 do laboratório ACESIN (Acesso Sintático) do programa de Linguística da Faculdade de Letras da UFRJ, respeitando-se condições satisfatórias do ambiente: silêncio, boa iluminação e temperatura condicionada.

6.2.2 Voluntários

Um total de 18 voluntários participou do experimento neurolinguístico. Desses, 9 tinham passado pela testagem experimental comportamental, que havia ocorrido 4 meses antes disso. Os novos voluntários foram selecionados baseados no mesmo perfil daqueles da primeira fase. Segue abaixo no quadro 2, o perfil médio do grupo dos voluntários (incluindo os novos e antigos voluntários), (para os dados individuais dos voluntários, ver Apêndice 3.2, página 181).

Número de voluntários	Idade (média)	Idade 1º contato com PB	Período total de PB (anos)	Tipo Aprendizagem (% do total dos volunt./período médio)		Tempo de estadia no Brasil (anos em total)	Julgamento de proficiência (pontos(total))	Escolaridade (% de total dos voluntários)
				Formal	Informal			
18 (fem=8)	35,7	24,8	10,9	50% (1 ano, 1 a 2 vezes, 2h na semana)	50% (contato/ autoestudo)	6,9	Pronúncia 2,3(3) Vocabulário 2,31(3) Fluência 2,19(3) Estrutura 3,88(5)	Superior (90%), escola técnica ou equivalente (10%).
Domínios de uso (% de total dos voluntários)				Outras línguas faladas (% de total dos voluntários)				
Casa (parceiro/a e/ou filhos)	Família (parentes)	Trabalho	Social	Inglês	Francês	Alemão	Espanhol	Outras...
77, 8% (16% fala hol., inglês ou francês com parceiro/a)	83,3%	100% (dos quais 11,1% diz 50% do tempo)	100% (dos quais 16,6% diz 50-75% do tempo)	100%	50% (dos quais 22% razoável)	55,5% (dos quais 33% razoável)	55,5% (dos quais 33% razoável)	(5%) Limburgês (dialeto)

Quadro 2: Informação biográfica média dos voluntários do experimento neurolinguístico.

Os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, previamente aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário da referida instituição (Apêndice 5.2, página 184).

6.3 Aquisição de sinais

Nos primeiros 30 minutos de testagem, cada voluntário era preparado para a aquisição dos sinais pelo EEG. A preparação consistia na remoção de qualquer gordura ou suor do couro cabeludo e da testa e orelhas, e a conseguinte colocação de 21 eletrodos (de superfície de prata). Os eletrodos são afixados no escalpo do voluntário, utilizando pasta eletrolítica (marca *Elefix*, da *Nihon Kohden*), que auxilia a fixação do

eletrodo e a condução da corrente elétrica. Seguimos o modelo do Sistema Internacional 10-20¹⁷ (Niedermeyer, Silva, 1982, p. 123) para o posicionamento das derivações (ver Figura 17). Para referência do sinal captado, ainda foram colocados dois eletrodos posicionados sobre a pele acima de tecido não enervado dos lóbulos auriculares.

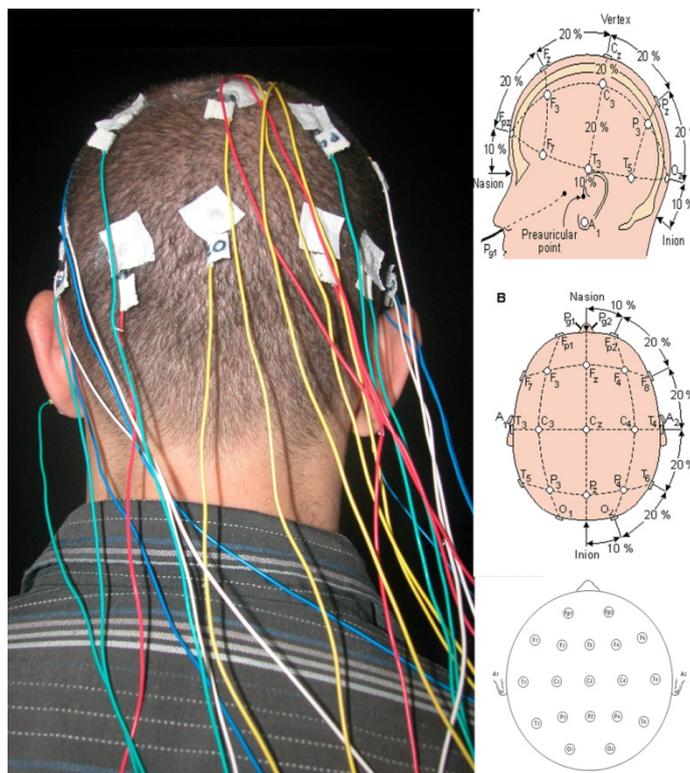


Figura 17: voluntário da pesquisa com o posicionamento dos eletrodos no sistema internacional de 10-

¹⁷ “O Sistema Internacional 10-20 (Jasper, 1958; Gilmore, 1994) é um padrão internacional de colocação de eletrodos bastante utilizado (...). De acordo com este sistema, os perímetros do crânio são medidos nos planos *médio* (...) e *transversal* (...), e as localizações dos eletrodos são determinadas a partir da divisão destes perímetros em intervalos de 10% e 20%. Para a medição dos *perímetros médios e transversais* do crânio, tomam-se como referência os pontos *vertex* (Cz), que é o ponto central do crânio, o *nasion*, que é a reentrância na parte de cima do nariz, nivelando com os olhos, e o *inion*, que é o ponto central na extremidade do osso occipital, na linha média atrás da cabeça. (...) os eletrodos são colocados distando, um do outro, 20% do perímetro. Entretanto, para se colocarem os eletrodos nas derivações O1 e O2 (occipitais), calcula-se 10% do perímetro médio a partir do ponto *inion*, e este será o ponto médio entre O1 e O2, do qual cada uma destas derivações distará 10% do perímetro transversal à direita (O2) e à esquerda (O1). E, de forma equivalente, para se colocarem os eletrodos nas derivações FP1 e FP2 (pré-frontais), calcula-se 10% do perímetro médio a partir do ponto *nasion*, e este será o ponto médio entre FP1 e FP2, do qual cada uma destas derivações distará 10% do perímetro transversal à direita (FP2) e à esquerda (FP1). (...) Este sistema prevê que os dois pontos de referência para aquisição dos sinais bioelétricos, em cada um dos quais é colocado mais um eletrodo, sejam os *auriculares* (A1 e A2), nos lobos das orelhas, ou os *mastóides* (M1 e M2), os ossos que ficam logo atrás das orelhas. Isto significa que se assume que não há atividade bioelétrica nestes pontos, sendo então usados como referência elétrica comum a todas as derivações. Deste modo, utilizamos derivações unipolares, ou seja, o potencial de cada eletrodo é comparado com o valor médio dos potenciais nos eletrodos dos pontos de referência. O aterramento é feito através de um eletrodo que fica posicionado no lobo pré-frontal, no centro da testa (FPZ), durante a aquisição dos sinais.” (Lage, 2006, P. 86-87)

Os eletrodos são conectados no equipamento de EEG de *BrainNet* BNT 36 (ver Figura 18) que capta, amplifica e converte o sinal analógico para digital para poder ser processado no computador. O equipamento de EEG ainda é conectado com o laptop em que roda o programa de apresentação de estímulos de *Presentation*, através de um monitor de dispositivo do tipo USB 6009 de *National Instruments*. Esse aparelho capta um sinal programado pelo *Presentation*, o chamado pulso, sincronizado com cada apresentação de uma palavra alvo e codificado (em termos de largura do pulso) para cada condição de variável. Esse pulso é, então, repassado para o equipamento EEG, a partir do qual é captado junto com os outros canais de gravação do sinal de EEG para que os ERPs possam ser sincronizados visualmente com os eventos linguísticos associados (ver Figura 18).

Os sinais são, então, repassados para um segundo computador que contém os programas responsáveis pela visualização e gerenciamento do sinal do EEG captado. Trata-se de um pacote de duas interfaces desenvolvido pela *EMSA Equipamentos Médicos S.A.* que consiste em (i) um programa em que são gravados os sinais do equipamento de EEG e que monitora o nível de impedância (interferência no sinal captado), chamado *EEG Captações versão 4.6.0.20*, e (ii) um programa para a visualização posterior do sinal gravado e a conversão do mesmo para formatos digitais diferentes, chamado *EMSA XP Análises versão 1.0.0.43*.

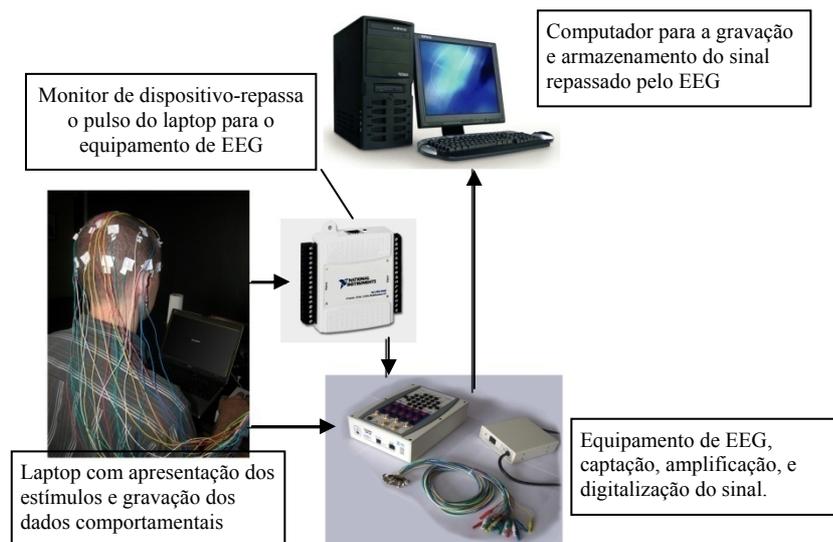


Figura 18: Configuração do sistema da captura dos dados experimentais

Uma vez colocados os eletrodos, verificamos a qualidade do sinal mediante o programa da *EEG Captações*, corrigindo eventuais problemas como *cross-talking* no EEG (interferência de um canal sobre o outro) e a impedância (baixa condutividade do sinal), reposicionando os eletrodos. Em seguida, o voluntário era instruído para ficar de olhos fechados engajados numa contagem silencioso para que pudessem ser gravadas ondas alfa na região occipito-parietal, que depois servem como referencial ao arquivo gravado com os ERPs.

Depois de instruir o voluntário sobre os cuidados na hora de gravar o sinal durante o experimento, como não cruzar as pernas, evitar piscar os olhos, mexer a língua, franzir a testa, etc., o voluntário passava por um treinamento, após do qual começamos a gravar o sinal durante o experimento. A duração do experimento foi de 12 até 15 minutos.

No momento da aquisição, os sinais do EEG multicanal foram inicialmente amplificados e filtrados analogicamente, usando-se filtragem *anti-aliasing* (filtro passa-baixa com frequência de corte de 100 Hz) e passa-alta (0,1 Hz). Todas as derivações de EEG foram digitalizadas *on-line* a uma frequência de amostragem de 200 Hz, mediante o uso de um conversor análogo-digital de 16-bit. Assim, o EEG discretizado pode ser devidamente armazenado para posterior processamento. A impedância também foi controlada para valores normais de EEG, menores que 10 Mohms.

6.3.1 Processamento digital do EEG e tratamento estatístico dos dados

Os sinais crus captados pelo programa *EEG Captações* foram convertidos no formato .ETR que é compatível com o ambiente *Matlab* versão 2006a (*MathWorks Inc*) em que foi realizado o processamento do EEG. Mediante a utilização da biblioteca de funções específica para análise de sinais de EEG para *Matlab* chamada *EEGLAB* versão 7.2.9.18b, que funciona como um programa *plug in* dentro do software de *Matlab*, foi executada a importação dos arquivos .ETR, e foi feita a edição do sinal contínuo em épocas. As épocas são os trechos editados do sinal de EEG em que se encontra o fragmento do sinal objeto de estudo acoplado no tempo. O corte da edição é feito a partir da informação fornecida pelo pulso mandando pelo programa de apresentação dos estímulos; estes pulsos marcam o início da apresentação do alvo e são gravados num

canal separado. Como a gravação do pulso é sincronizada com a gravação do sinal de EEG, consegue-se verificar exatamente o momento do sinal neurofisiológico em relação à apresentação do estímulo (ver Figura 19). Assim, as épocas selecionadas neste estudo foram editadas a partir de 200ms antes do início da apresentação do estímulo até 800ms depois do início.



Figura 19: O canal de pulsos (de rosa) marca o início da apresentação do alvo e é codificado (pela sua largura) para o tipo de item apresentado

Ainda pela rotina computacional foi medido um *baseline* na janela temporal de -200ms até 0ms das épocas que foi subtraído do sinal captado a fim de igualar todas as épocas na mesma referência de amplitude. As épocas assim filtradas e editadas foram, então, via uma outra rotina, salvas num arquivo de formato `.set/.fdt` que permite o seu processamento e análise no ambiente *EEGLAB*. Os arquivos `.set/.fdt` são gravados por sujeito e contêm, portanto, um número de épocas ou eventos igual ao número de itens apresentados no experimento, sendo que cada época é ainda gravada em 22 derivações diferentes (das quais 2, os auriculares, são apenas de referência). Da forma que mediante o arquivo `.set/.fdt` gravado se pode acessar o sinal relativo a um único item proveniente de uma única derivação.

Em seguida, para efetuar a geração dos gráficos e análise estatística dos sinais relativos às condições experimentais específicas foi escrita uma outra rotina que faz a seleção das épocas específicas associadas à apresentação de determinada variável experimental. Isso é feito, combinando a informação gravada nos pulsos que são

programados para a marcação da condição representada no item por diferenças de largura de pulso (isto é, a duração do pulso em ms corresponde a certo tipo de item). Assim, podem-se selecionar apenas as épocas relativas à condição que se deseja analisar (eventos), gravando-os num arquivo separado.

É a partir desses arquivos que o *EEGLAB* faz a *promediação* dos eventos, criando um sinal que é uma média dos ERPs somados. No programa de *EEGLAB* há uma rotina computacional automatizada que calcula todos os picos num sinal que é gerado a partir da soma dos eventos de um sujeito para uma determinada variável experimental (por exemplo, ERP de um alvo de um par morfológico para a condição de L1L1). Esse cálculo é feito após uma filtragem de passa-baixo de 16Hz para suavizar o ruído restante no sinal. A partir da marcação dos picos (isto é, todos os picos do sinal são marcados, os positivos e os negativos, e ao longo do todo eixo temporal), o pico para N400 é selecionado manualmente por sujeito e por derivação. (ver Figura 20). Destacando o pico, pode-se retirar um valor de amplitude (relativa a um nível normalizado, em μV) e um valor de T (em ms) indicando a latência do N400. Tendo feito essa marcação, os valores de latência (em ms) são usados para a análise estatística somando os sujeitos por derivação e por condição experimental.

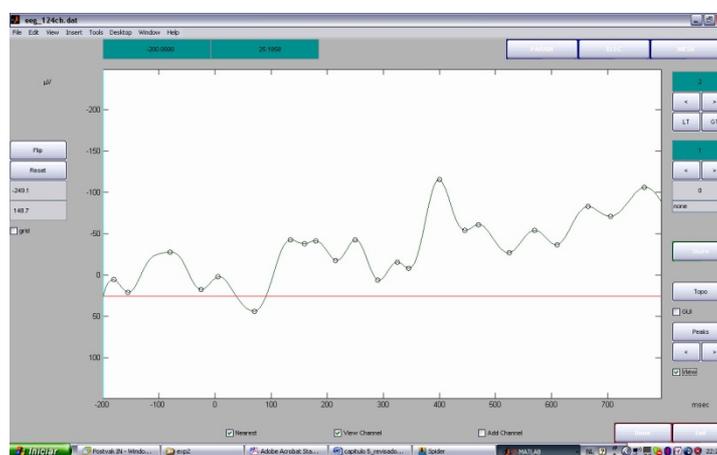


Figura 20: A marcação dos picos no traçado pela rotina computacional pelo programa de *EEGLAB*

Para manter maior consistência na análise dos dados, as latências (T em ms) foram analisados da mesma forma que os dados comportamentais; isto é, uma análise linear de *Repeated Measures* com valor de anova $\alpha < 0.05$ para significância estatística no programa de SPSS.

Já a análise dos traçados dos ERPs é feito a partir dos gráficos representando os chamados *grand averages* (média abrangente) que são gerados pelo próprio programa

de *EEGLAB* fazendo uma média dos ERPs de todos os sujeitos por condição por derivação (ver Figura 21), uma vez que o traçado dos ERPs somados varia bastante de indivíduo para indivíduo. É a partir dos traçados do *grand average* que o *EEGLAB* faz um cálculo para determinar a diferença estatística de acordo com um T-teste com valor de $p < 0.05$.

6.4 Resultados: Experimento 1

Embora tenham sido colhidos dados comportamentais durante o teste de EEG, já que a tarefa do experimento consiste em um aperto de botão para a decisão lexical, os resultados deste não seriam amplamente discutidos nessa fase. O foco da configuração do experimento está todo voltado para a captação bem sucedida dos sinais de EEG, e em decorrência disso o voluntário fica restrito nos seus movimentos pela colocação dos eletrodos e é instruído de limitar seus movimentos o máximo possível. Como essas condições não são ideais para a coleta de dados comportamentais não se tratará extensivamente deles, mas toma-se como uma ferramenta importante para a verificação do engajamento do voluntário na tarefa e uma confirmação dos resultados obtidos do Experimento 1 da primeira fase. Sendo assim, mantivemos o mínimo de percentagem de acerto de 95% na decisão lexical para a inclusão dos voluntários. Nenhum voluntário obteve margem de erro abaixo de 5%, portanto, todos os resultados puderam ser aproveitados.

De acordo com a mesma análise estatística no programa de *SPSS* (ver seção anterior), obtivemos os mesmos efeitos principais para as variáveis de língua (4 níveis: L1-L1; L2-L1; L2-L2; L1-L2) e modalidade do prime (2 níveis: auditivo e escrito). O efeito principal de língua apresentou valor de significância $F(3,13)=35,13$, $a=0,000$, e novamente não havia diferenças entre as categorias L1-L1 e L2-L1 (TR=709,27ms(26,91ms) X 710,18ms (27,98ms), $a=0,86$), e uma diferença estatística de $a=0,000$ entre as categorias de L2-L2 e L1-L2 (TR: 762,99ms(29,38ms) x 797,35ms(30,04ms). Também houve novamente um efeito principal de modalidade, com valor de $F(1,13)=21,40$, $a=0,000$, mostrando TRs mais rápidos para o *prime* escrito (TR=722,61ms(27,84ms) do que para auditivo (TR=767,27ms(29,50ms). Entre

essas duas variáveis não houve interação ($a=0,07$). Ademais, obtivemos os mesmos efeitos para língua do alvo ($F(1,13)=87,24$, $a=0,000$), sendo a L1 sempre mais rápida ($TR=712,39ms(26,98ms)$ (L1) x $781,49ms(28,65ms)$ (L2)); e também para alternância ($F(1,13)=29,772$, $a=0,000$) com TRs mais lentos para pares com línguas alternadas ($TR=755,64ms(27,99ms)$ (alternadas) x $738,17ms(27,27ms)$ (não-alternadas)).

5.4.1 Resultados neurofisiológicos: Experimento 1

Na análise da morfologia do ERP, vários aspectos podem ser considerados: amplitude, ângulo da onda, e latência. Cada um deles se correlaciona a aspectos variados de processos cognitivos: esforço na integração forma-semântica, rapidez ou lentidão no processamento, entre outros. Nessa dissertação, o foco principal está na relação cronológica da execução das computações envolvidas no acesso lexical, e, portanto, nas análises estatísticas da comparação das latências (em ms). Essa não só é indicador de quando foi iniciada a computação, como diz respeito ao culmino da sua execução, correlacionado com o tempo em que a onda N400 atinge sua amplitude máxima. Outro valor de interesse é a diferença entre potencial (medido em μV); não só entre amplitudes máximas do pico de N400, mas também do traçado como todo, e dos vales anteriores aos picos. Essas medidas revelam níveis de ativação atingidos na tarefa ou níveis de ativação prévios à tarefa. O valor de potencialidade pode ser correlacionado com o nível de ativação; isto é, quanto mais negativo, maior a ativação. Também vales mais profundos (valores de potencialidade mais positivos, plotados para baixo) indicam instâncias anteriores aos vales com maior ativação.

Durante o processo da avaliação qualitativa do sinal processado no programa de *EEGLAB*, três voluntários foram retirados das amostras devido ao fato que o sinal captado continha muito ruído e, conseqüentemente, a morfologia do sinal não pôde ser analisada.

Das amplitudes captadas na metodologia, o nosso interesse está no pico por volta de 400 ms após o alvo (isto é, o estímulo linguístico que desencadeia a resposta neurofisiológica) apresentado. Essa onda se encontra plotada para cima. A seguir, apresentam-se duas comparações de língua para as modalidades auditiva e escrita

somadas para os pares do tipo *peixe-PEIXARIA* (Figura 21: L1L1 x L2L1 e Figura 22: L2L2 x L1L2); nas figuras podem ser observados os ERPs somados (os chamados *grand averages*) por derivação. A linha azul representa sempre a combinação monolíngua (L1L1 ou L2L2) e a vermelha a combinação de duas línguas (L2L1 e L1L2).

Especificamente para a cognição de linguagem as derivações P (parietais), C (centrais) e T (temporais) são as mais importantes do que as F (frontais) e as O (occipitais), embora a resposta neurofisiológica não se correlacione de forma exata com o seu local de geração. Porém olhando para os gráficos das derivações de C, P e T (isto é, Cz, C3, C4, Pz, P3, P4, T3, T4, T5 e T6, resp.), na comparação dos ERPs entre L1L1 x L2L1 (Figura 21), pode-se observar, primeiro, que a linha azul está geralmente um pouco acima da linha vermelha, possivelmente indicador do maior estado de ativação. Porém, a diferença no percurso das linhas é pouca, e por vezes se sobrepõem. Em segundo lugar, não se observa o pico associado à assinatura de N400 não se sobressai tão claramente, mas se pode verificar uma subida leve e, subsequente, descida mais marcante ao redor de 400ms. Em contrapartida, para a comparação dos ERPs entre L2L2 x L1L2 (Figura 22), a linha vermelha (L1L2) se põe mais a cima da linha azul (L2L2), embora com pouca diferença; no que diz respeito à morfologia da onda, pode-se dizer que a subida ao redor de N400 está menos pronunciada do que na comparação de L1L1 x L2L1, mas que apesar disso se pode notar uma leve subida por volta de 400ms.

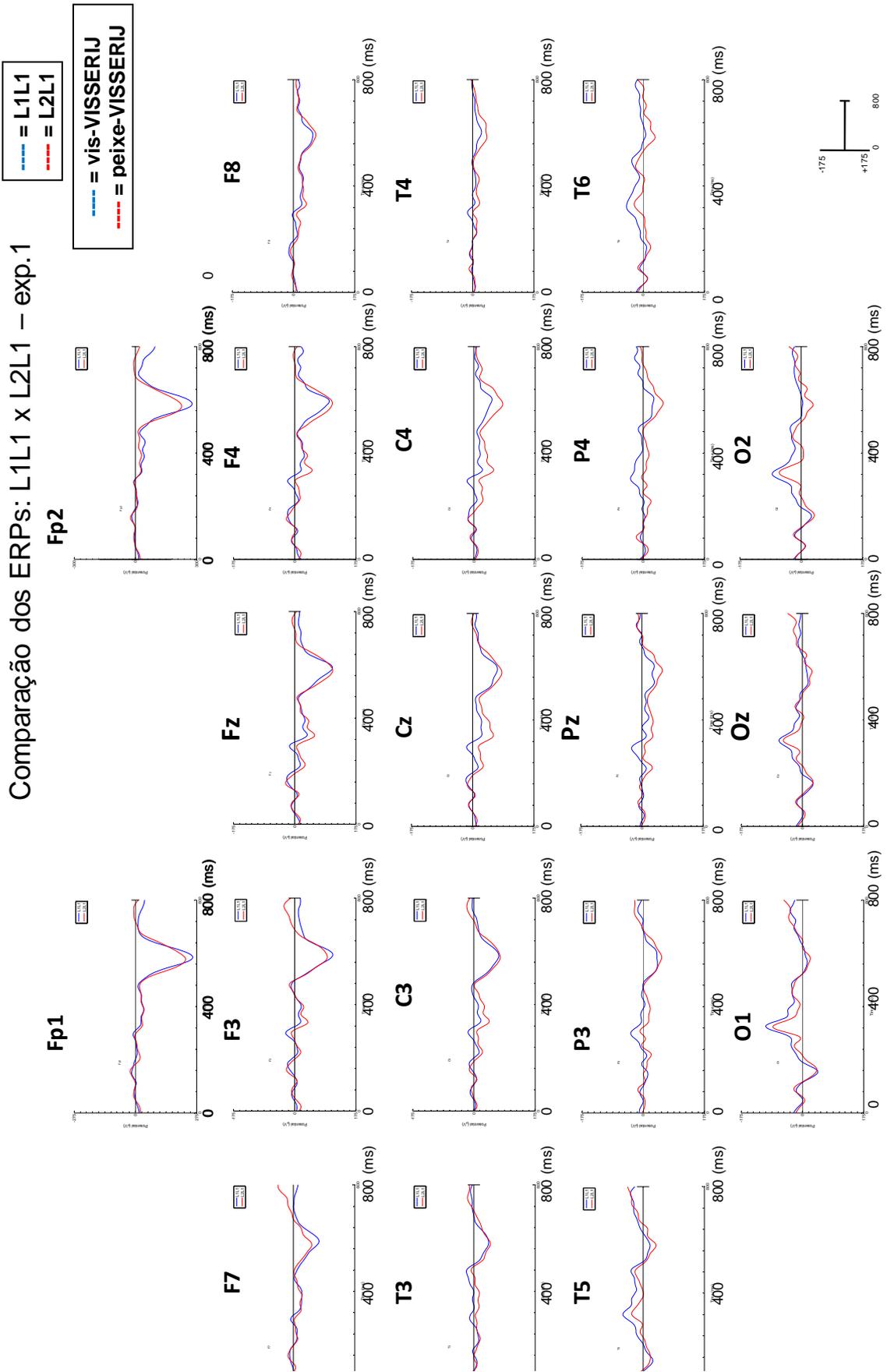


Figura 21: Comparação dos ERPs para L1L1 (azul) x L2L1 (vermelho) para pares tipo *peixe-PEIXARIA* experimento 1

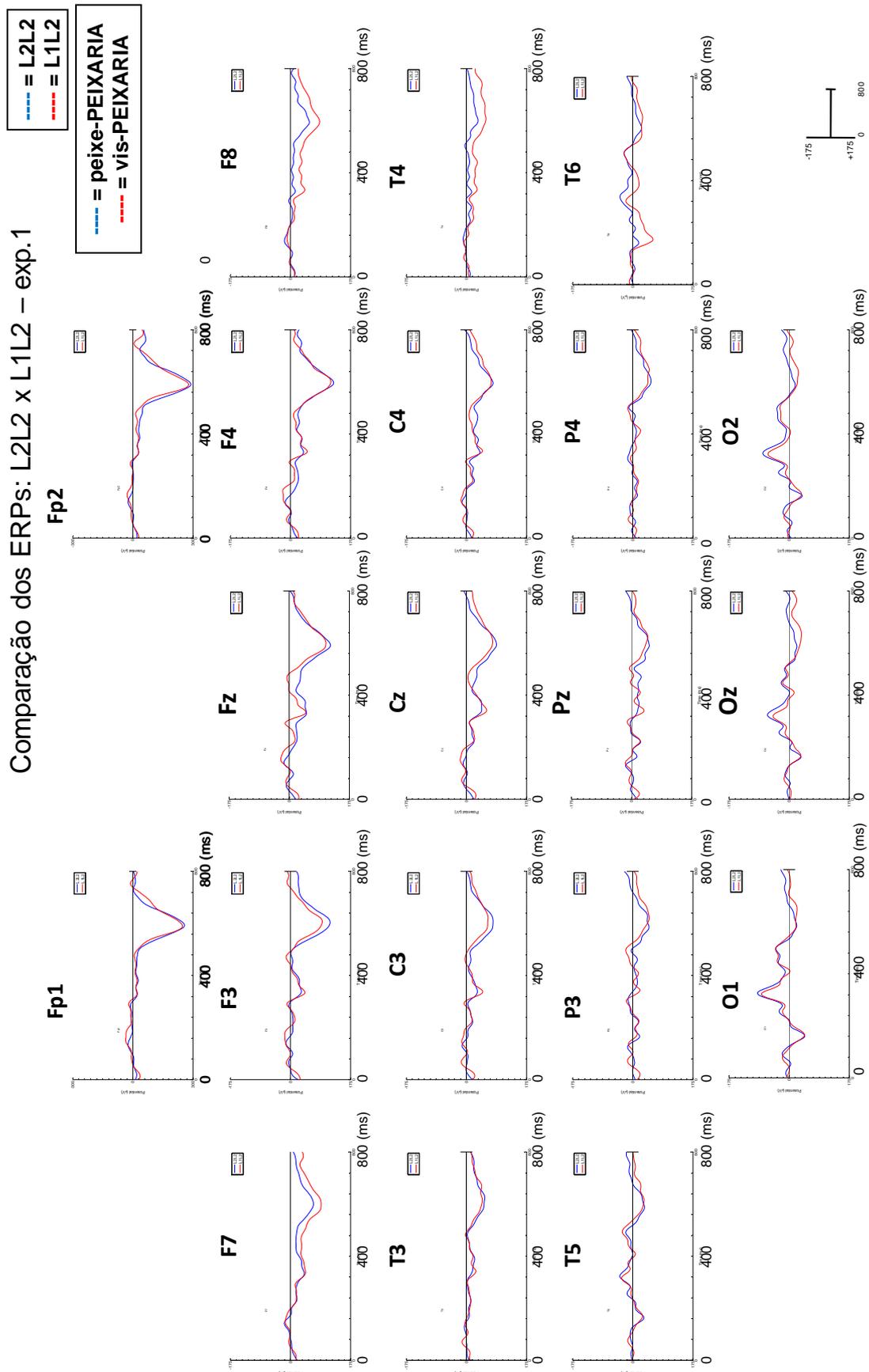


Figura 22: Comparação dos ERPs para L2L2 (azul) x L1L2 (vermelho) para pares tipo *peixe-PEIXARIA* experimento 1

Focando, portanto, na medida do tempo (em ms) da amplitude máxima do N400, pode-se observar na Tabela 4, a seguir, o efeito da variável de combinação de línguas. Pôde ser verificado que para algumas derivações o efeito de língua tem significância (Pz, T3, T5, T4 e T6, com valores de $\alpha=0,047$, $\alpha=0,045$, $\alpha=0,001$, $\alpha=0,043$ e $\alpha=0,008$, resp.), mas observando o valor de α para as comparações entre condições monolíngues e bilíngues com mesma língua alvo, nota-se que em nenhum desses casos há uma diferença significativa entre as comparações L1L1 x L2L1 e L2L2 e L1L2, respectivamente.

Derivação /língua	Latência (em ms)	Erro padrão	Significância efeito língua	Diferenças estatísticas
Pz/L1L1	391,071	10,419	$\alpha=0,047/F1(3,13)=3,267$	*L1L1-L2L2 - $\alpha=0,021$:
Pz/L2L1	401,786	11,322		*L1L1 - L1L2 - $\alpha=0,030$
Pz/L2L2	415,714	10,229		*L2L1-L1L2 - $\alpha=0,025$
Pz/L1L2	418,929	10,524		
P3/L1L1	382,857	9,134	$\alpha=0,073/F1(3,13)=2,772$	*L1L1-L2L2 - $\alpha=0,022$
P3/L2L1	395,714	11,434		*L1L1-L1L2 - $\alpha=0,044$
P3/L2L2	409,286	10,905		
P3/L1L2	412,857	11,372		
P4/L1L1	390,357	8,902	$\alpha=0,218/F1(3,13)=1,583$	*L1L1-L2L2 - $\alpha=0,047$
P4/L2L1	403,571	9,713		
P4/L2L2	411,071	11,664		
P4/L1L2	406,429	9,585		
Cz/L1L1	428,571	13,024	$\alpha=0,263/F1(3,13)=1,412$	
Cz/L2L1	415,357	9,571		
Cz/L2L2	428,929	9,481		
Cz/L1L2	438,929	11,746		
C3/L1L1	376,429	7,675	$\alpha=0,233/F1(3,13)=1,570$	*L1L1-L2L2 - $\alpha=0,016$
C3/L2L1	388,571	9,571		
C3/L2L2	404,643	11,958		
C3/L1L2	343,214	40,334		
C4/L1L1	387,500	10,916	$\alpha=0,553/F1(3,13)=0,493$	
C4/L2L1	400,714	8,721		
C4/L2L2	379,286	31,021		
C4/L1L2	404,643	9,671		

T3/L1L1	385,714	7,557	a=0,045/F1(3,13)=3,121	*L1L1-L2L2 – a=0,027
T3/L2L1	395,714	10,663		* L1L1-L1L2 – a=0,030
T3/L2L2	420,357	9,965		*L2L1-L2L2 – a=0,033
T3/L1L2	413,571	11,524		
T5/L1L1	398,571	6,189	a=0,001/F1(3,13)=7,527	*L1L1-L2L2 – a=0,011
T5/L2L1	383,214	8,113		
T5/L2L2	415,714	8,546		*L2L1-L2L2 – a=0,011
T5/L1L2	428,571	7,233		
T4/L1L1	393,571	8,932	a=0,043/F1(3,13)=3,289	*L1L1-L2L2 – a=0,023
T4/L2L1	400,000	8,926		
T4/L2L2	423,214	10,813		*L2L1-L2L2 – a=0,006
T4/L1L2	416,429	10,290		
T6/L1L1	394,643	8,459	a=0,008/F1(3,13)=5,024	*L1L1-L2L2 – a=0,002
T6/L2L1	400,714	10,376		*L1L1-L1L2 – a=0,030
T6/L2L2	431,429	8,603		*L2L1-L2L2 – a=0,003
T6/L1L2	423,571	8,042		

Tabela 4: Tempo de amplitude máxima de N400, comparação para língua (análise SPSS) para os pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para Experimento 1

Uma das derivações bastante representativa para a cognição de língua, a Cz, é selecionada nas Figuras 23 e 24 para ilustrar os ERPs somados da variável língua para essa derivação. Na primeira comparação de L1L1 x L2L1, a morfologia da onda é parecida para as duas categorias, com uma diferença constante de valor de potencial entre as duas linhas (indicador de estado de ativação geral). A área marcada em cinza indica onde essa diferença entre valores de potencial atinge significância de acordo com um T-teste com $p < 0.05$, essa área converge próximo ao momento em que as amplitudes máximas do N400 (no T=428,57ms(13,02ms) para L1L1 e T=415,36ms(9,57ms) para L2L1) são atingidas. Na subida toda que precede o pico de N400, não há diferença significativa entre as potencialidades das ondas associadas às duas combinações de línguas.

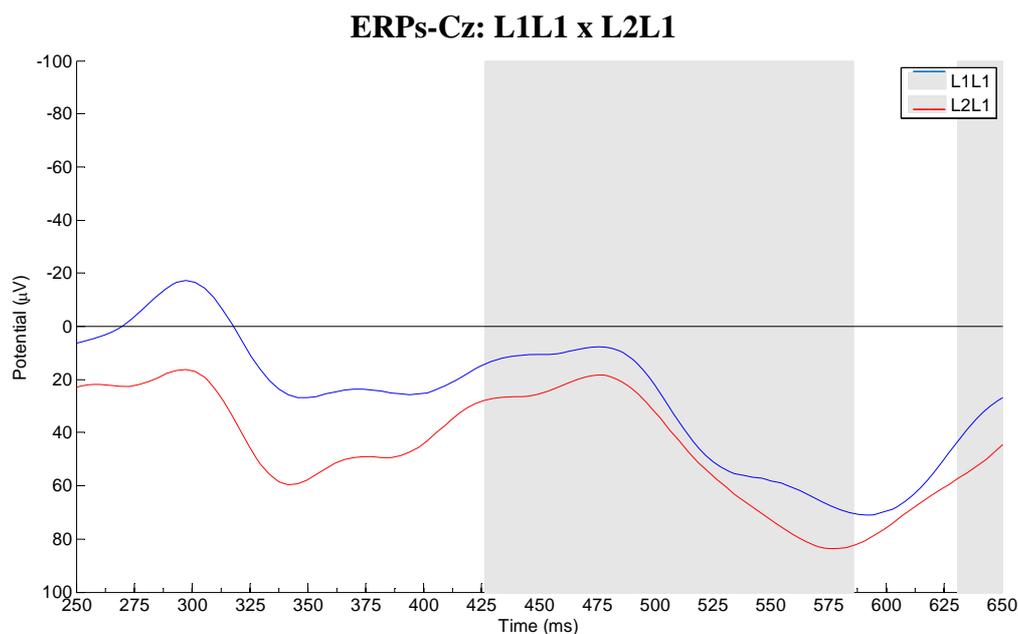


Figura 23: ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 para pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para Experimento 1

Já para a comparação dos ERPs somados para L2L2 x L1L2 as linhas azul (L2L2) e vermelha (L1L2) se cruzam e são sobrepostas em algumas áreas. Nos trechos do traçado que inclui tempos médios da amplitude máxima das categorias L2L2 ($T=428,93\text{ms}(9,48\text{ms})$) e L1L2 ($T=438,93\text{ms}(11,75\text{ms})$) não há diferença entre as potencialidades de acordo com o teste-T ($p<0.05$). Além disso, pode-se ver que o pico para L2L2 é anterior ao da combinação L1L2, porém com menos altura e morfologia mais achatada.

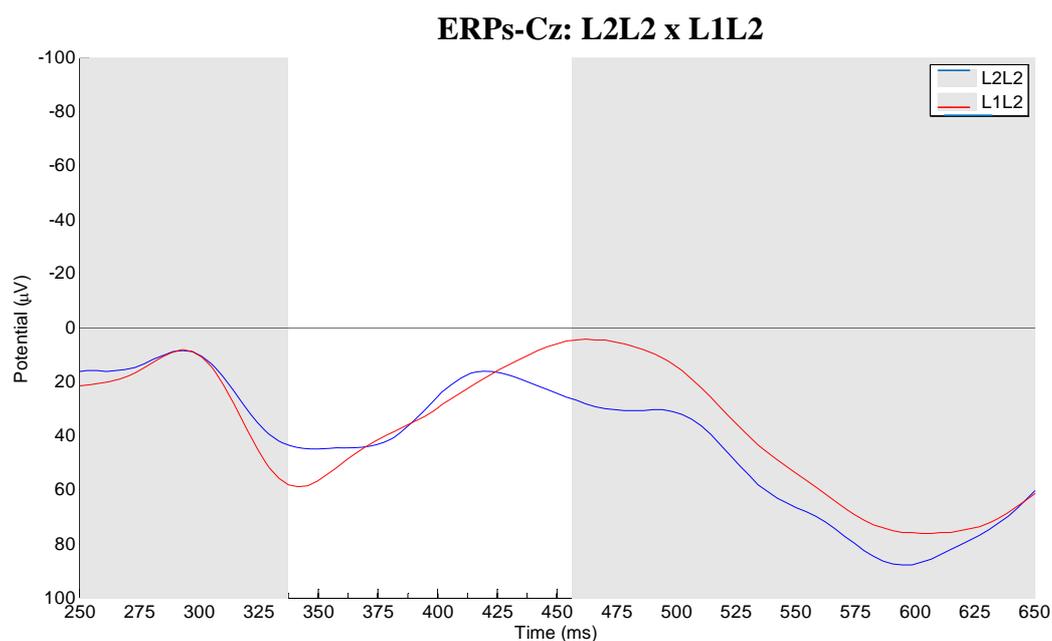


Figura 24: ERPs somados para a derivação Cz, comparando L2L2 x L1L2 para pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para Experimento 1

No Gráfico 10, foi selecionada a derivação Cz para ilustrar o efeito de língua nas medidas de tempo de amplitude de N400. Não há significância estatística para o efeito de língua para essa derivação ($F(3,13)=1,412$, $a=0,263$). Pode-se verificar que não há significância entre os tempos de L1L1 x L2L1 ($T=428,57\text{ms}(13,02\text{ms})$ x $415,36\text{ms}(9,57\text{ms})$, resp.; $a=0,180$), nem entre os tempos de L2L2 x L1L2 ($T=428,93\text{ms}(9,48\text{ms})$ x $438,93\text{ms}(11,75\text{ms})$, resp; $a=0,307$); nem entre nenhuma das outras comparações. Esse padrão se repete para as outras derivações, sendo que para algumas, há pequenas diferenças entre as combinações que terminam em L1 e aquelas que terminam em L2 (ver Tabela 4).

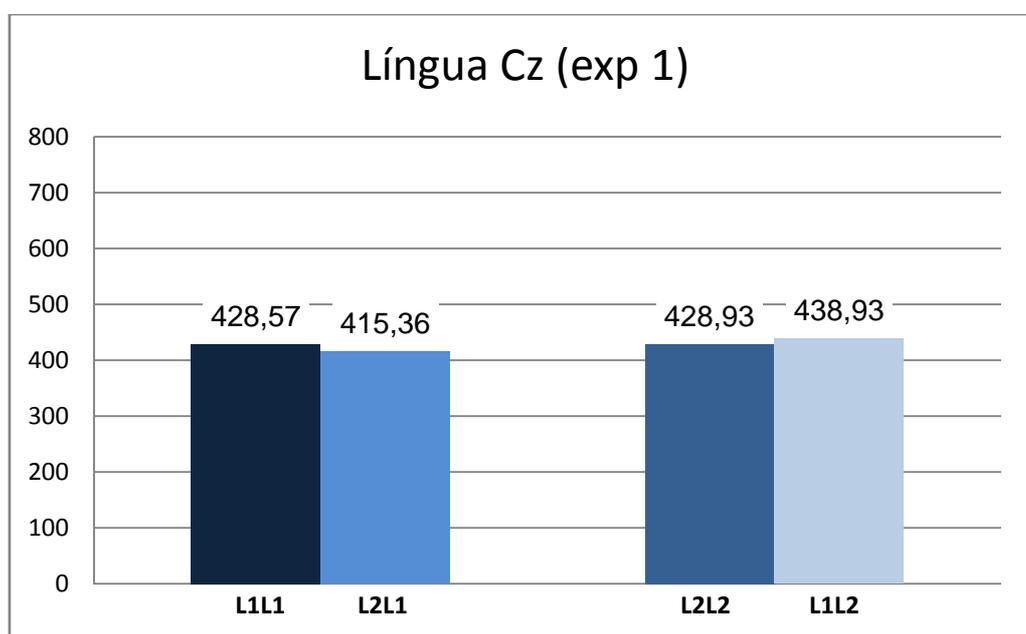


Gráfico 10: Latência de N400 para a variável de língua para pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para a derivação Cz

Contudo, pode-se concluir que também não há um efeito de língua alvo para essa derivação, sendo o valor $F(1,13)=1,267$, $a=0,281$, com T média de $422,21\text{ms}(10,45\text{ms})$ para alvo em L1 e $434,07\text{ms}(9,58\text{ms})$ para alvo em L2. Porém, há algumas derivações em que o efeito de língua teve uma pequena significância (ver Tabela 4), que pode ser expresso num efeito de língua alvo, com tempos mais rápidos para língua alvo L1. Assim, para Pz, há um efeito de língua alvo com valor de $a=0,005$ ($F(1,13)=11,08$), com média de $396,43\text{ms}(9,07\text{ms})$ para L1 e $417,50\text{ms}(9,35\text{ms})$ para L2. Porém, diferentemente dos resultados comportamentais, não há efeito geral para alternância, ($F(1,13)=0,067$, valor $a=0,800$).

No Gráfico 11, a seguir, comparam-se as respostas comportamentais (em ms) com as respostas neurofisiológicas. Para as respostas neurofisiológicas foi feita uma média, por combinação de língua, das derivações mais ativas (Pz, P3, P4, Cz, C3, C4, T3, T5, T4 e T6) e para as respostas comportamentais foram analisadas os TRs referentes aos mesmos itens. Pode-se verificar o resultado divergente no que diz respeito à diferença significativa entre categorias diferentes. Para as respostas neurofisiológicas não há diferença significativa entre L1L1 x L2L1 ($a=0,419$), nem entre L2L2 x L1L2 ($a=0,506$), nem entre nenhuma das categorias; enquanto, para as respostas comportamentais há uma diferença significativa entre L2L2 x L1L2 ($a=0,000$); porém, não entre L1L1 x L2L1 ($a=0,618$), e ainda entre as categorias terminando em L1 e as em L2 (L1L1 x L2L2, $a=0,003$; L1L1 x L1L2, $a=0,000$; L2L1 x L2L2, $a=0,002$; L2L1 x L1L2, $a=0,000$), o que aponta para um efeito de L1 como língua alvo mais rápido em geral ($F(1,13)=87,24$, $a=0,000$).

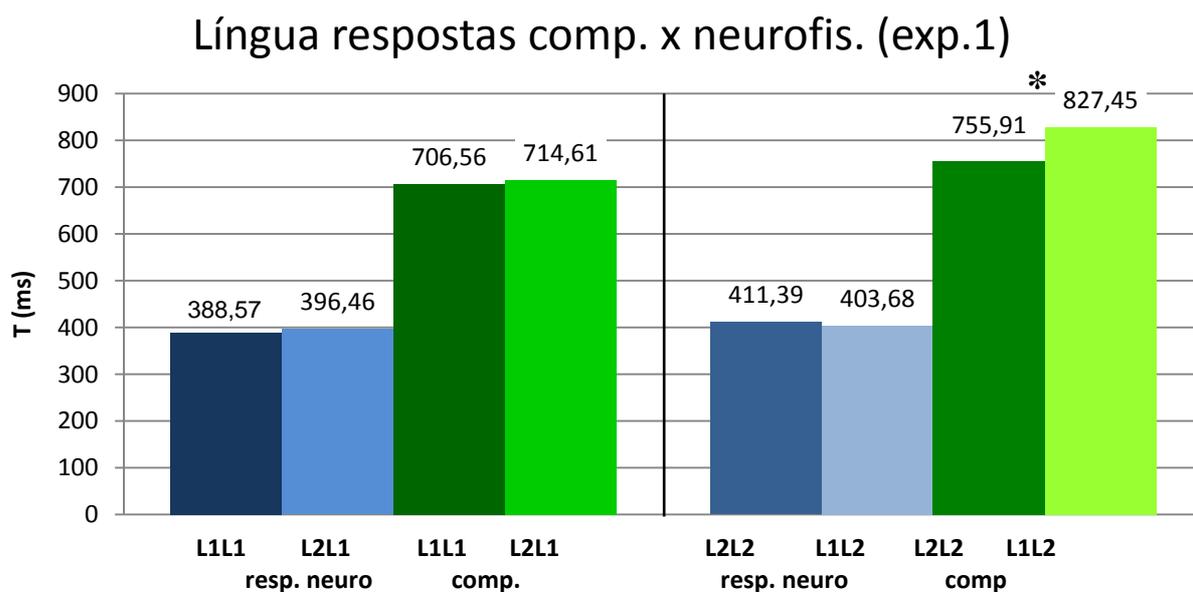


Gráfico 11: Comparação resposta comportamental e neurofisiológica para a variável língua para o tipo par *peixe-PEIXARIA* para Experimento 1

Na Figura 25 a seguir, é apresentado o efeito geral para modalidade do *prime*, novamente ilustrado para a derivação Cz. A linha azul representa a resposta neurofisiológica para o alvo escrito precedido por um *prime* auditiva, enquanto a linha vermelha mostra o sinal para a condição monomodal (alvo escrito após um *prime* escrito). Nota-se que o sinal associado à condição bimodal sempre corre acima do sinal associado à condição monomodal, porém o curso temporal dos dois traçados permanece

praticamente igual. Essa última observação é confirmada pelas latências médias apresentada no Gráfico 12.

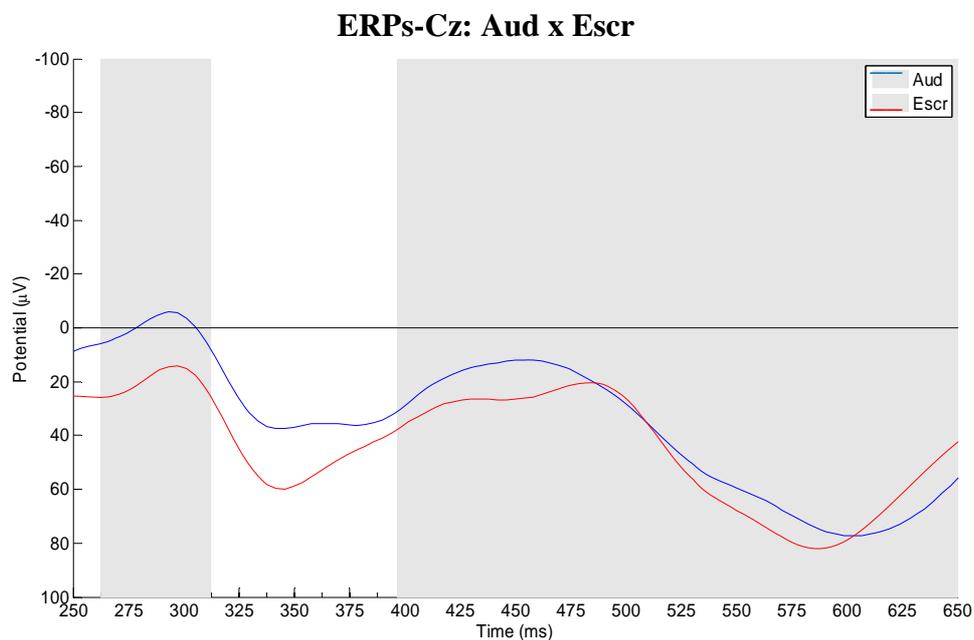


Figura 25: ERPs somados para a derivação Cz, comparando modalidade do *prime* para pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para Experimento 1

Pode-se notar que a latência (T de amplitude máxima) para a modalidade auditiva é um pouco mais lenta do que a da escrita (T=417,86ms(13,14ms) x 410,71ms(10,00ms), resp.), mas com o valor de $a=0,637$ não é considerada significativa a diferença. Do modo que a modalidade não é tem efeito geral ($F(1,13)=0,233$, $a=0,637$). Porém, observe-se, na Figura 25, que os valores das latências se encontram na área marcada como significativamente diferente ($p<0.05$).

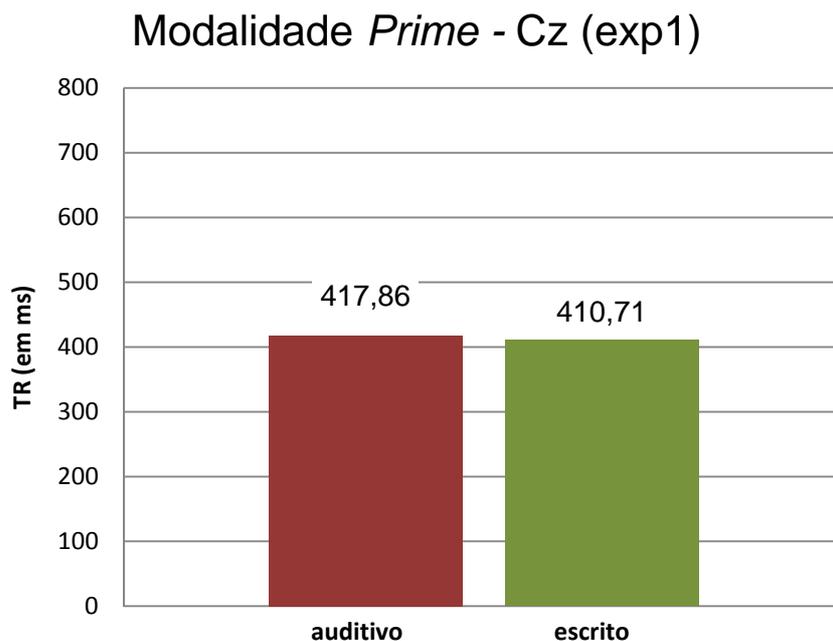


Gráfico 12: Latência para modalidades auditiva e escrita para o tipo par *peixe-PEIXARIA* para a derivação Cz para Experimento 1

Quando se analisa esse efeito por combinação de língua, como ilustrado para L1L1 no Gráfico 13, o padrão se repete. A latência para a condição bimodal é sempre um pouco mais lenta do que para monomodal, mas a diferença não chega a ser estatisticamente relevante. ($T=434,29\text{ms}(11,43\text{ms})$ x $421,79\text{ms}(11,00\text{ms})$, resp.; $a=0,147$). Também o traçado do sinal neurofisiológico é parecido (ver Figura 26), com a linha azul (auditivo) acima da linha vermelha (escrito) para a maior parte do percurso, sendo que os valores de potencialidades são menos estáveis para a modalidade escrita.

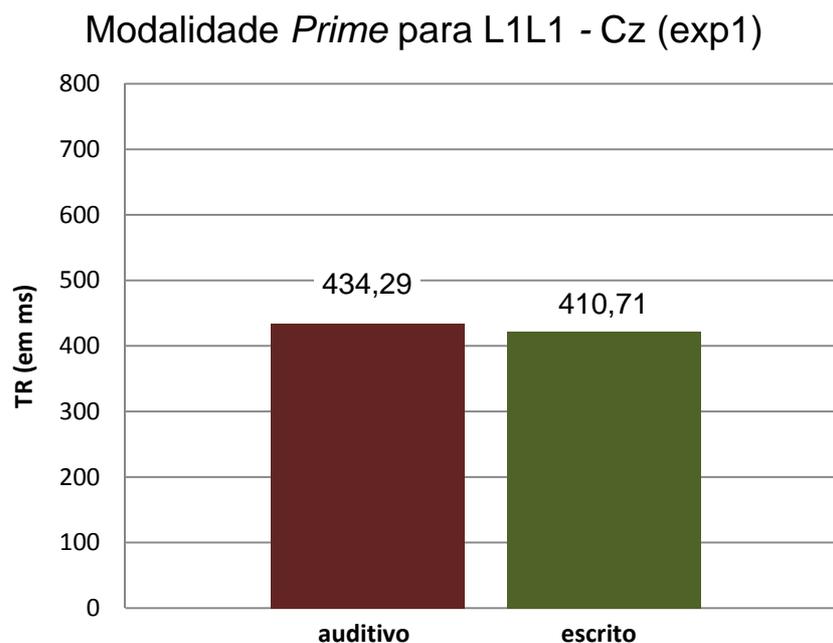


Gráfico 13: Latência para modalidades auditiva e escrita para o tipo par *peixe-PEIXARIA* para a derivação Cz para Experimento 1

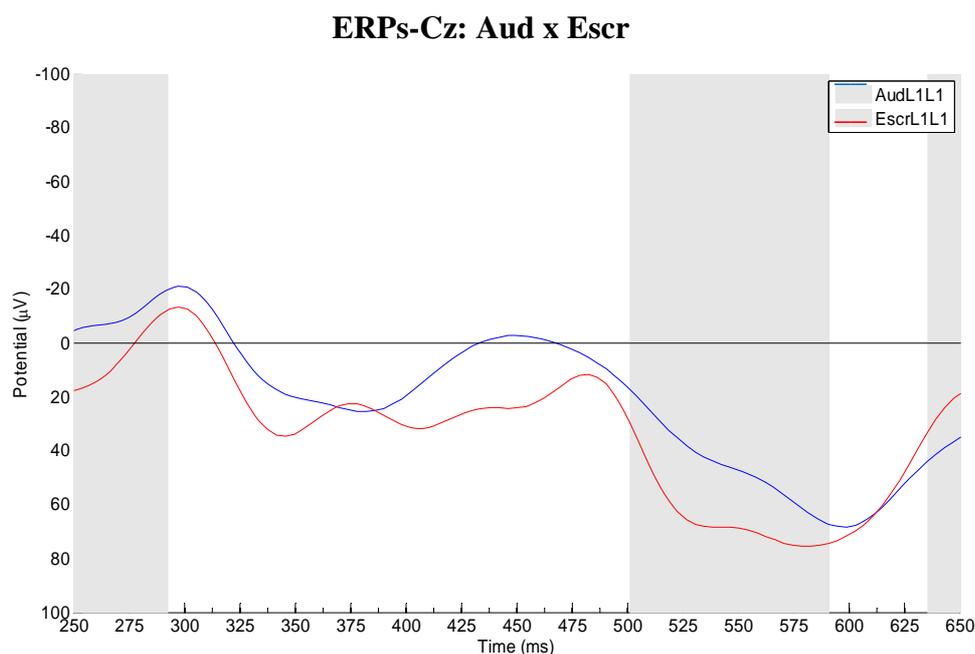


Figura 26: ERPs somados para a derivação Cz, comparando modalidade do *prime* para pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para a combinação de L1L1 para Experimento 1

Em conclusão, são apresentadas as latências para o tipo de par no Gráfico 14, em que são comparados o tipo *peixe-PEIXARIA* (relação morfológica) com o tipo não relacionado, como *cobra-ENTENDER*. Essa comparação é ilustrada para a condição monolíngue (aqui L1L1: ex. *vis-VISSERIJ* x *eten-HERFST* ('comida'-'OUTONO')) e a

condição bilingue (aqui L2L1: *peixe-VISSERIJ* x *comer-HERFST*). É confirmado o efeito do *priming* para os pares morfológicos em comparação com os pares não-relacionados, já que dos primeiros o alvo é sempre acessado mais rápido com latência de 385,00ms(8,76ms) vs. 428ms(11,08ms) ($F(2,13)=6,204$, $a=0,027$) para L1L1. Também para L2L1, o acesso ao alvo do par morfológico é mais rápido com T de 394,64ms(8,11ms) vs. 436,43ms(17,25ms) ($F(2,13)=5,224$, $a=0,040$).

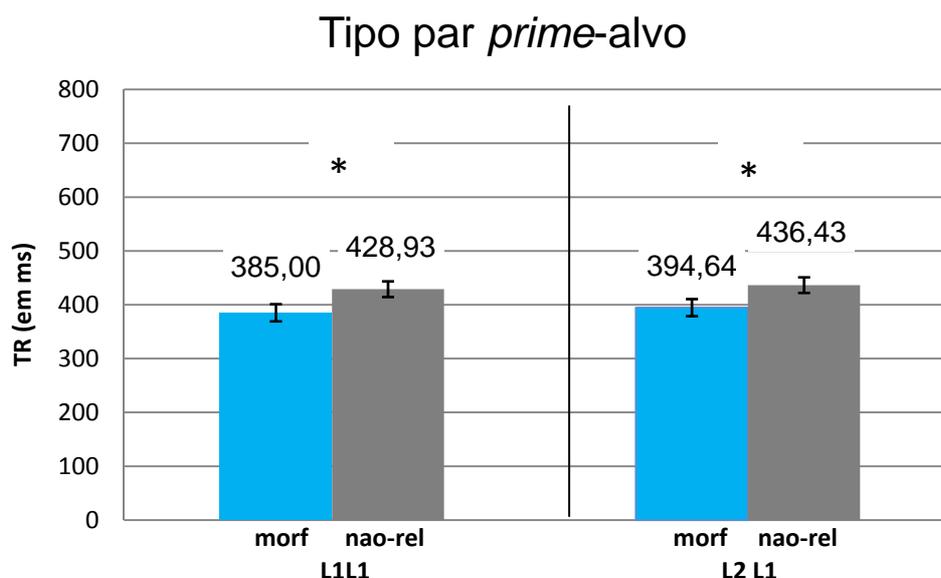


Gráfico 14: Latências comparando pares de *prime* e alvo morfológicos (*peixe-PEIXARIA*) com não relacionados (*cobra-ENTENDER*) para a combinação de L1L1 e de L2L1

6.5 Discussão: Experimento 1

O objetivo desse experimento foi o de investigar efeitos de combinação de língua do *prime* e alvo (L1L1, L2L1, L2L2 e L1L2) num cenário de *priming* em que se espera uma facilitação do acesso devido ao acesso enciclopédico compartilhado por raízes em L1 e L2. Assim, num par como *peixe*(L2)-*VISSERIJ*(L1), as raízes $\sqrt{peix-}$ e \sqrt{vis} supostamente acessam o mesmo conteúdo semântico. Mesmo o alvo sendo uma palavra morfológicamente mais complexa, o efeito de *priming* se manteria pelo fato de o primeiro ciclo derivacional (em que há o mapeamento de forma e conteúdo) marcar, de fato, o acesso lexical.

Para fins explicativos, repete-se aqui o Gráfico 11 já apresentado na seção dos resultados (ver Gráfico 15), comparando respostas comportamentais com

neurofisiológicos. O tempo da latência apresentado é uma média das derivações mais importantes e representa uma repetição dos resultados das derivações medidas separadamente como apresentados na seção anterior. Isto é,

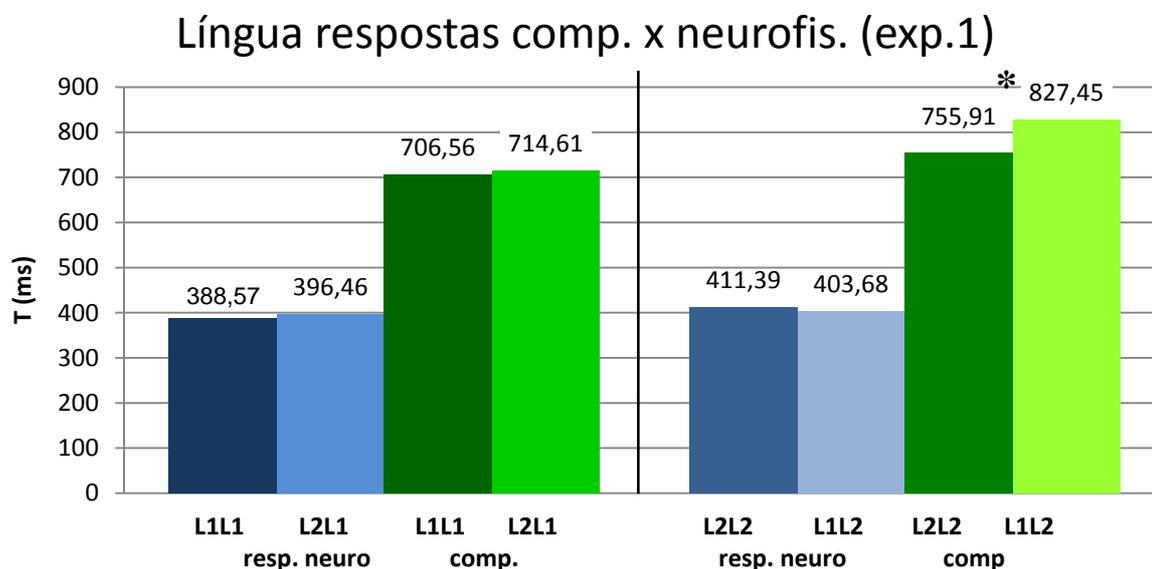


Gráfico 15: Comparação respostas comportamentais e neurofisiológicas para a variável língua para o tipo par *peixe-PEIXARIA* para Experimento 1

não há diferença significativa entre as latências da condição monolíngue nem da bilíngue, nem entre as categorias com língua alvo em L1 e língua alvo em L2 para pares morfológicos. Para a comparação da língua alvo, verifica-se um pequeno atraso no acesso em L2, o que é esperado; porém, esse atraso é insignificante em termos estatísticos.

Disso, poderia-se concluir que há um efeito de facilitação devido à relação morfológica, independente da troca de línguas (*peixe-PEIXARIA=peixe-VISSERIJ=vis-VISSERIJ=vis-PEIXARIA*) e que esta facilitação se deve ao acesso enciclopédico compartilhado. Esse efeito fica mais evidente nos estágios iniciais do acesso lexical. As medidas de latência não apontam para nenhum efeito de troca de língua, não havendo diferença significativa entre nenhuma das categorias das combinações de língua. Por outro lado, as medidas de respostas comportamentais apontam efeitos mais tardios do reconhecimento lexical, como seleção entre candidatos e processos de ativação e inibição, e, portanto, revelam, ainda que pouca diferença entre as combinações de L2L2 e L1L2 ($\alpha=0,000$).

Parte do custo adicional computacional para alvos em L2 pode ser resultante do peso incrementado cognitivo de ciclos derivacionais morfologicamente mais complexos para o processamento de L2; ora devido a deficiências no próprio conjunto de representações morfossintáticas do sistema L2, ora devido à maior demanda dos sistemas de interface como o trabalho da memória e motor-executivo no processamento de L2.

Atrelado a essas questões vem o jogo de níveis de ativação e inibição. A seguir são rerepresentadas as Figuras dos ERPs somados para as condições monolíngues (linha azul) e bilíngues (linha vermelha) (Figura 27). O valor de potencialidade pode ser correlacionado com o nível de ativação; isto é, quanto mais negativo (plotado para cima) quanto mais ativação. Também vales mais profundos (valores de potencialidade mais positivos, plotados para baixo) indicam instancias anteriores aos vales com maior ativação. Observe-se, ao comparar todos os sinais, que o sinal referente à condição L1L1 atinge os maiores níveis de ativação de todos. Para a combinação de L1L2, verifica-se, inclusive pelo vale mais agudo e a subida lenta e longa que para atingir a ativação de L2, houve um processo mais custoso e demorado para se desfazer da ativação prévia mais alta correspondente ao *prime* em L1.

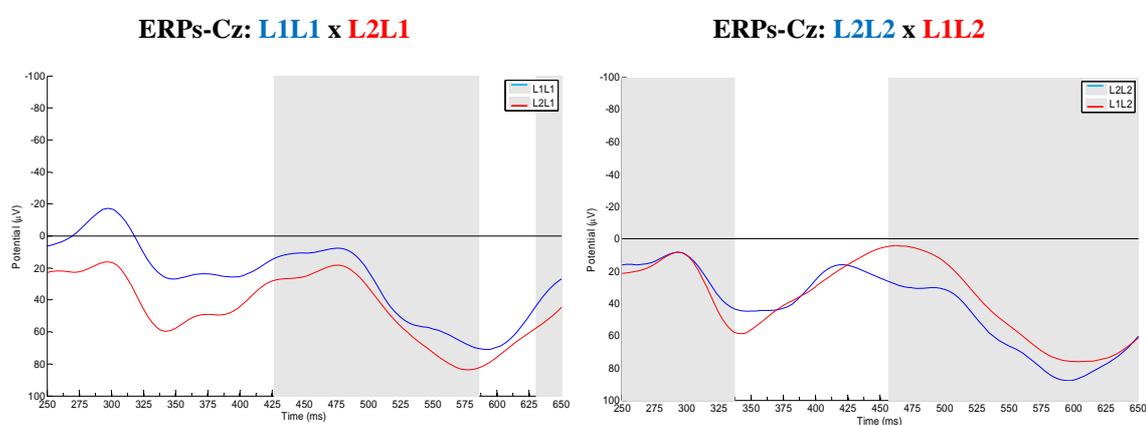


Figura 27: ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 (Figura do lado esquerdo) e L2L2 x L1L2 (Figura do lado direito) para pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para Experimento 1

Aliás, de todos os sinais, é esse que atinge nível máximo de ativação mais tardiamente. O nível de ativação geral do sinal referente à combinação L2L2 é mais baixo, porém com menos diferença entre picos e vales, sugerindo um processamento marcado por menos flutuações em ativação já que na condição monolíngue de L2L2 a fase de ativação do sistema L2 em detrimento do sistema L1 já ocorreu num momento anterior, na derivação do *prime* em L2. O sinal correspondente à combinação de L2L1

parece demonstrar um processo de troca de sistemas (de L2 (*prime*) para L1(alvo)) menos custoso, sendo que o nível de ativação relativamente baixa de L2 em comparação com L1 exige menos esforço para a alternância. Por outro lado, também não atinge os níveis igualmente altos da condição monolíngue em L1.

Ainda, observando as áreas sombreadas em ambas as figuras, indicadores de diferença estatística entre os traçados ($p < 0.05$), verifica-se que o processamento pós-acesso lexical inicial (isto é pós N400) apresenta maior diferença entre as condições monolíngues e bilíngues. Isso parece confirmar que a maior variabilidade no processamento de alternância é resultante de estágios de reconhecimento lexical mais tardios.

Em termos gerais, esses resultados parecem confirmar que, independente da língua processada, a computação do acesso lexical é composicional, dividindo-se num primeiro ciclo em que o acesso lexical propriamente dito culmina com o pareamento de forma (raiz e primeiro morfema categorizador) e semântica. Isto é, o processo derivacional, de fato, começa por computações morfossintáticas e fonológicas executadas por módulos língua-específicos, e termina num momento e espaço compartilhado ou língua-neutro.

Já processos posteriores, como ciclos morfológicos adicionais e padrões de ativação e inibição associadas ao mecanismo de alternância agem mais tardiamente, nos módulos específicos para língua e nas interfaces fora do sistema linguístico, respectivamente, implicando na variação de respostas comportamentais. Essas conclusões são ainda reafirmadas pelo fato de os traços referentes aos processos pós-N400 mostrarem maior variação estatística (ver Figura 27, a área sombreada que indica diferenças estatísticas entre traçados com valor de $p < 0.05$).

Outro resultado que confirma o efeito de facilitação devido ao acesso compartilhado é a diferença nas latências entre pares morfológicos (como, *peixe-PEIXARIA*) e pares não relacionados (como, *comer-OUTONO*), tanto para a condição monolíngue (L1L1: $T=385,00\text{ms}(8,76\text{ms}) \times 428\text{ms}(11,08\text{ms})$, $F(2,13)=6,204$, $a=0,027$) quanto para a condição bilíngue (L2L1: $T=394,64\text{ms}(8,11\text{ms}) \times 436,43\text{ms}(17,25\text{ms})$, $F=5,224$, $a=0,040$).

Para a condição de modalidade, vimos o resultado comportamental repetido no sentido de que a latência correspondente à condição bimodal (alvo escrito seguido de *prime* auditivo) foi mais lenta do que a condição monomodal (alvo escrito seguido de *prime* escrito), sendo que essa diferença não atingiu significância estatística

($T=417,86\text{ms}(13,14\text{ms}) \times 410,71\text{ms}(10,00\text{ms})$, $a= a=0,637$). A falta dessa diferença pode estar no fato de que, embora a condição bimodal apresente um custo cognitivo maior em termos executivos devido à troca, no momento do início da derivação ambos acessam as mesmas representações fonológicas. Inclusive a modalidade auditiva acessa de forma mais direta, embora necessariamente de modo serial (ouvindo sons em ordem serial) enquanto a modalidade escrita poderia ser acessada em unidades menores (letras, traços de letras) e maiores de uma vez só (contornos de palavras). De qualquer forma, em última instância, a latência mede o acesso ao alvo que, em ambas as condições (mono- e bimodal), foi escrito, indicando que possivelmente a influência da troca de modalidades no momento da derivação do alvo já tivesse sido atenuada.

6.6 Resumo dos achados: Experimento 1

- Efeito de facilitação devido à relação morfológica independente de troca de línguas;
- Efeito leve de facilitação para L-alvo L1;
- Ausência de efeito geral para alternância;
- Curso temporal dos traçados de ERPs parecidos para a condição monolíngue e bilíngue, porém níveis de ativação maiores para L1, principalmente na condição monolíngue;
- Maior variação entre condição monolíngue e bilíngue nos estágios mais tardios do reconhecimento lexical;
- Alternância de L1 para L2 é mais custosa do que de L2 para L1;
- Igualdade estatística entre a condição de *priming* bimodal (auditivo→escrito) e a de monomodal (escrito→escrito), embora haja uma leve tendência da primeira ser mais lenta.

6.7 Materiais e métodos: Experimento 2

6.7.1 As séries de estímulos e o protocolo de estimulação

Na repetição do segundo experimento com captação de EEG, mantivemos as mesmas condições e hipóteses, isto é, visamos manipular o momento do acesso ao alvo para que ocorresse no meio da derivação do alvo pelo sistema referente a uma das duas línguas (L1 ou L2). Isto é, se a palavra derivada em associação ao *prime* tipo figura tem a mesma língua que o alvo em seguida, não haverá efeito de alternância. Por outro lado, se essa palavra em resposta ao *prime* é derivada numa língua diferente daquela do alvo apresentado, haverá um custo cognitivo adicional associado à inibição de um sistema em detrimento da ativação do outro. O modo em que manipulamos a língua em que a palavra associada ao *prime* seria derivada foi por meio de uma contagem regressiva que o voluntário ouve antes de ver a figura do *prime*.

A programação do curso temporal em que o voluntário vê e ouve os estímulos se manteve exatamente igual à primeira fase (ver seção 5.1.1, pág. 49), e repetimos as mesmas condições de língua (a variação entre a língua da contagem regressiva e a língua do alvo, sendo: L1-L1; L2-L1; L2-L2 e L1-L2). Como já obtivemos o resultado na primeira fase mostrando que não há diferença entre efeitos de *priming* entre pares morfológicos e pares semânticos, de acordo com as respostas comportamentais, inserimos uma nova categoria, de pares não-relacionados, para substituir a dos pares semânticos para poder possivelmente obter um contraste maior nos efeitos de *priming*. Assim, temos três categorias de pares: (i) os pares de teste, do tipo: IMAGEM (\rightarrow peixe)-PEIXARIA; (ii) os pares de *fillers* do tipo não-relacionado, como IMAGEM (\rightarrow olho)-ENDEREÇO; e os pares com alvo não-palavra (novamente retirado do corpus de palavras em húngaro), como IMAGEM (\rightarrow avião)- NYOLCAT (ver Tabela 5). (Cf. a lista completa na Apêndice 1.6, página 173).

Visto que o número de voluntários foi menor do que na primeira fase, criamos uma versão do experimento em vez de duas. Isso permitiu que pudéssemos escolher os melhores itens do corpus dos itens usados na primeira fase. Aproveitamos dois testes pós hoc de avaliação dos itens; primeiramente, selecionamos os alvos mais familiares de acordo com o grau de aprovação por voluntários após a testagem, em segundo aplicamos um teste de aprovação dos estímulos visuais. Para tanto, criamos uma lista em *Excel* com todas as imagens utilizadas (menos as dos pares com não-palavra) na

primeira fase (tanto no Experimento 1 quanto no 2) e pedimos 10 voluntários monolíngües em L1 e 10 voluntários monolíngües em L2 para produzir para cada imagem a primeira palavra associada a ela. Comparamos as palavras produzidas para consistência, e eliminamos em total 4 itens de uma lista de 216 imagens por apresentarem mais de 50% de inconsistência nas respostas. Essa avaliação nos deixou uma lista de 212 imagens, das quais escolhemos as melhores para elaborar as séries (Cf. os estímulos do Exp.2 na Apêndice 6, página 186).

Aproveitamos o controle da frequência das palavras feitas na primeira fase, de acordo com a contagem de toques no Google (ver seção 5.1.1). Ademais, controlamos as categorias das palavras associadas aos *primes* (todos de nome) e dos alvos (de teste e de *fillers*) (L1: nome=14; adj=11; verbo=7 e L2: nome=16; adj=8; verbo=8). Para os alvos de teste estabelecemos um mínimo de 2 itens por cada sufixo, atingindo uma variedade equilibrada de sufixos em L1 e L2 (L1: 7 sufixos diferentes e L2: 7 sufixos diferentes) (ver Apêndice 2.4, página 178). O controle do número de fonemas do alvo, de 7 a 9, e a proporção de complexidade morfológica para os pares de teste (2 camadas x 3 ou mais, para o *prime* e alvo respectivamente) foram os mesmos que na primeira fase.

ESTÍMULOS (total: 128)	L contagem regressiva – L alvo	prime (<i>imagem</i>)	ALVO (<i>escrito</i>)
Série 1	L1 – L1	<i>huis</i> (‘casa’)	<i>HUISELIJK</i> (n=8) (‘CASEIRO/A’)
		<i>blad</i> (‘folha (de árvore)’)	SCHRIJVEN (n=8) (‘ESCREVER’)
		<i>leeuw</i> (‘leão’)	<i>AMELYET</i> (n=16)
Série 2	L2 – L1	leite (<i>melk</i>)	<i>MELKACHTIG</i> (n=8) (‘LEITOSO’)
		boneca	<i>WANDELING</i> (n=8) (‘CAMINHADA’)
		Óculos	<i>ÜZEMEL</i> (n=16)
Série 3	L1 – L2	<i>vuur</i> (‘fogo’)	FOGUEIRA (n=8)
		<i>maan</i> (‘lua’)	TAREFAS (n=8)
		<i>shirt</i> (‘camisa’)/	<i>SZOBÁBAN</i> (n=16)
Série 4	L2 - L2	flor	FLORIDO (n=8)
		Cobra	ENTENDER (n=8)
		pássaro	<i>LEÍRTAK</i> (n=16)

Tabela 5: Exemplos dos estímulos do experimento neurolinguístico 2 (formatação: *holandês*; português; *húngaro*)

O modo de apresentação dos estímulos e os passos de instrução ao voluntário foram exatamente iguais à primeira fase, e podem ser conferidos na seção 5.4.1.

6.7.2 Voluntários

Os mesmos voluntários que participaram do Experimento 1 também participaram do Experimento 2 (seu perfil pode ser conferido na seção 6.2.2). A aplicação do segundo experimento ocorreu na mesma ocasião que o primeiro, tendo um intervalo de pelo menos 5 minutos entre um e o outro. O primeiro teste levou em média 13 minutos, enquanto o segundo teste teve duração de aproximadamente 4 minutos. Para cada voluntário, alternou-se a ordem em que foram aplicados os experimentos no intuito de balancear possíveis efeitos de concentração em relação à duração total dos testes.

Portanto, a configuração do equipamento e o método da aquisição dos sinais, bem como as condições ambiente de testagem, foram iguais ao Experimento 1 da segunda fase (ver seção 6.2.1) O formulário de consentimento assinado pelos voluntários aplicou-se, pois, aos dois experimentos (ver Apêndice 5.2, página 185).

6.7.3 Tratamento estatístico

Para o processamento e análise dos dados se procedeu do mesmo modo como anteriormente descrito na seção 6.3.1. Novamente, os picos do N400 foram selecionados manualmente e os seus valores derivados analisados no SPSS. Após a avaliação qualitativa do sinal dentro da plataforma de *EEGLAB*, as amostras de três voluntários foram retiradas do total por apresentarem sinais com ruído em demasia, impossibilitando sua análise.

6.8 Resultados: Experimento 2

Os resultados comportamentais que, nessa configuração de teste de EEG, servem como ferramenta para verificação do engajamento do voluntário na tarefa do experimento serão apenas apresentados de forma resumida. Aplicamos os mesmos critérios ao tratamento estatístico aos dados do que os relatados na seção 6.4; isto é, manualmente tiramos *outliers*, e fizemos uma análise da consistência dos itens, após a qual dois itens foram retirados. Um dos voluntários foi retirado das amostras por apresentar uma margem de erro acima de 5%. Das 17 amostras, destilamos os seguintes resultados, os quais, em linhas gerais, confirmaram os dados apresentados na primeira fase: (i) as categorias com alvos não-palavras se destacaram como os mais lentos em oposição aos pares com relação morfológica e os não-relacionados (respectivamente: $TR=803,66ms(30,88ms)$ x $752,97ms(32,58ms)$, $a=0,007$, e $803,66ms(30,88ms)$ x $742,17ms(34,13ms)$, $a=0,003$), entre as duas últimas categorias não tem diferença estatística; (ii) Há um efeito principal para língua para pares morfológicos com valor de $a=0,001$ / $F(3,12)=8,874$, sendo que não há diferença entre as variações de L1-L1 e L2-L1 ($TR=709,57ms(32,79ms)$ x $716,55ms(39,65ms)$, $a=0,774$) nem entre L2-L2 e L1-L2 ($TR=784,92ms(31,37)$ x $795,00(35,62)$, $a=0,515$). Esse padrão se repete para a categoria não-relacionada; (iii) há um efeito principal ($a=0,000$ / $F(3,12)=21,38$) para língua do alvo para os pares morfológicos, sendo a L1 sempre o mais rápida (inclusive para pares não-relacionados) (L1 x L2: $TR=713,06ms(34,37ms)$ x $792,88ms(33,03ms)$, $a=0,000$).

5.8.1 Resultados neurofisiológicos: Experimento 2

Antes de apresentar as medidas temporais dos resultados de Experimento 2, são representados os ERPs somados para a comparação de variável língua para todas as derivações, lembrando que se trata da variação entre a língua da contagem regressiva e a língua do alvo, enquanto o *prime* é sempre uma figura.

Na Figura 28, pode-se observar a comparação de L1L1 x L2L1 para os pares do tipo  - PEIXARIA. Nas derivações principais (Cz, C3, C4, Pz, P3, P4, T3, T4, T5 e T6), pode ser observado um maior pico ao redor de 400ms que corresponde à assinatura de N400. Na maioria das derivações as duas linhas (azul para L1L1) e (vermelho para L2L1) se sobrepõem, com uma descida mais íngreme e profunda pós N400 para a linha azul. Já na Figura 29, em que se apresenta a comparação dos ERPs para a comparação de L2L2 x L1L2, podemos observar que a linha azul (L2L2) fica geralmente abaixo da

linha vermelha (L1L2). Uma clara subida pode ser verificada por volta de 400ms com picos mais achatados e irregulares para a linha vermelha (L1L2).

Na Tabela 6 na página 111, encontram-se as medidas em milissegundos dos tempos da amplitude máxima do N400, analisando o efeito de língua, para os pares do tipo  - PEIXARIA para as derivações mais importantes. Para nenhuma derivação, a variável de língua é um fator significativo, sendo que não há significância entre as comparações L1L1 x L2L1, e L2L2 x L1L2, nem entre nenhuma outra comparação de combinação de língua.

Derivação /língua	Latência (em ms)	Erro padrão	Significância efeito língua	Diferenças estatísticas
PzXL1L1	410,769	10,932	a=0,260/F1(3,12)=1,417	0
PzXL2L1	405,000	10,000		
PzXL2L2	424,231	9,488		
PzXL1L2	402,692	10,169		
P3xL1L1	406,154	11,985	a=0,344/F1(3,12)=1,132	0
P3xL2L1	403,462	10,582		
P3xL2L2	424,231	10,344		
P3xL1L2	402,692	9,978		
P4XL1L1	417,308	11,117	a=0,308/F1(3,12)=1,243	0
P4XL2L1	418,077	13,003		
P4XL2L2	427,308	11,625		
P4XL1L2	403,077	11,015		
CzXL1L1	413,077	8,427	a=0,434/F1(3,12)=0,869	0
CzXL2L1	401,923	7,856		
CzXL2L2	405,769	10,498		
CzXL1L2	399,231	8,583		
C3XL1L1	400,000	8,880	a=0,422/F1(3,12)=0,897	0
C3XL2L1	391,923	8,979		
C3XL2L2	404,615	11,553		
C3XL1L2	405,385	7,955		
C4XL1L1	405,000	10,801	a=0,845/F1(3,12)=0,155	0
C4XL2L1	404,231	10,329		
C4XL2L2	411,923	12,691		

C4XL1L2	406,154	10,533		
T3XL1L1	404,615	9,748	a=0,097/F(3)=2,364	0
T3XL2L1	425,769	7,090		
T3XL2L2	423,846	6,914		
T3XL1L2	405,000	7,048		
T5XL1L1	411,538	10,149	a=0,369/F1(3)=1,061	0
T5XL2L1	413,846	10,503		
T5XL2L2	428,462	6,755		
T5XL1L2	410,385	9,084		
T4XL1L1	412,308	14,262	a=0,358/F1(3)=1,045	0
T4XL2L1	414,231	6,146		
T4XL2L2	432,308	6,520		
T4XL1L2	418,846	9,079		
T6XL1L1	413,077	13,897	a=0,206/F1(3)=1,685	0
T6XL2L1	426,923	9,363		
T6XL2L2	448,077	8,670		
T6XL1L2	425,000	10,831		

Tabela 6: Tempo de amplitude máxima de N400, comparação para língua (análise SPSS) para os pares do tipo (*peixe*)-*PEIXARIA* para Experimento 2

Comparação dos ERPs: L1L1 x L2L1 – exp.2

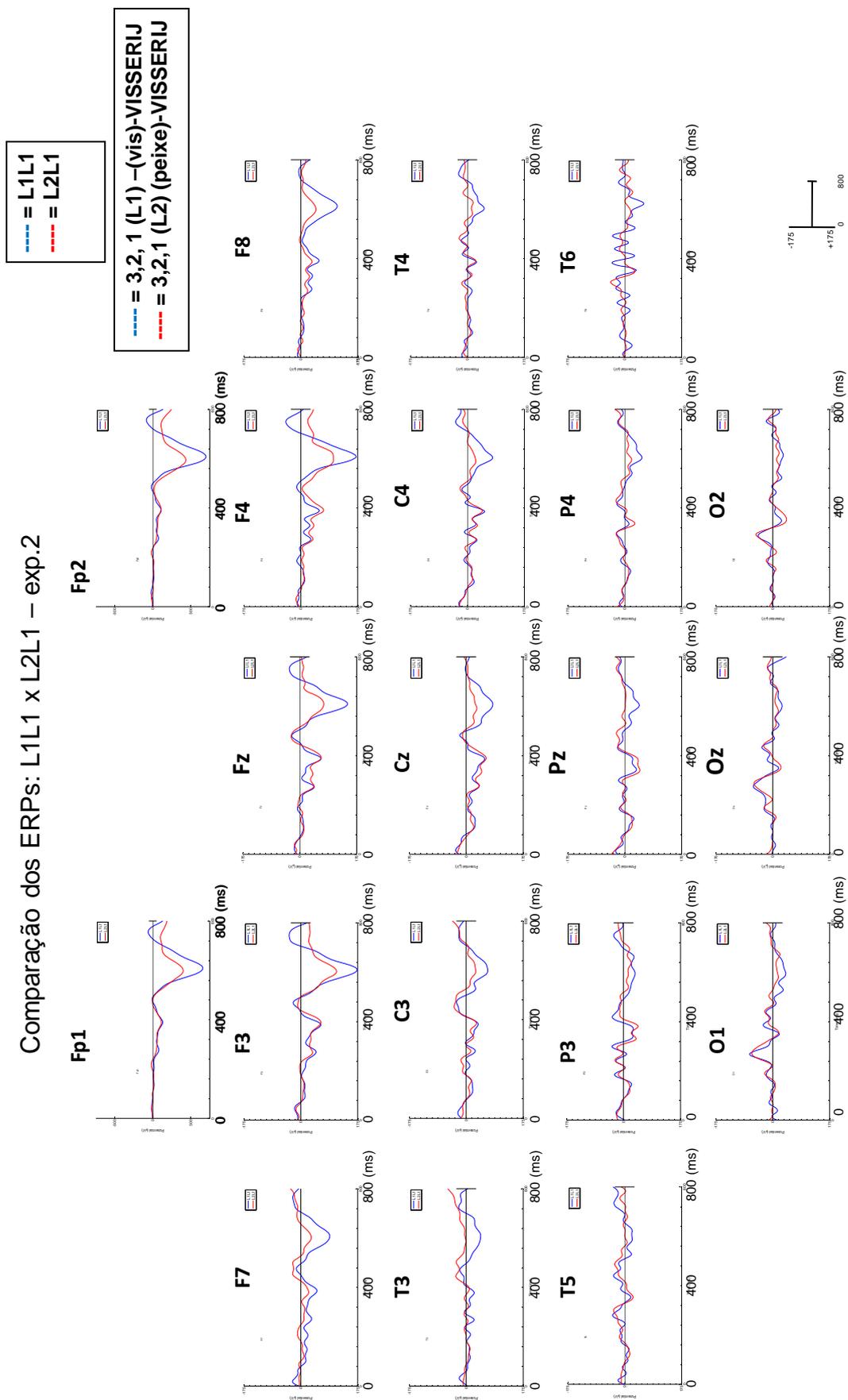


Figura 28: Comparação dos ERPs para L1L1 (azul) x L2L1 (vermelho) para pares tipo (*peixe*)-*PEIXARIA* para Experimento 2

Comparação dos ERPs: L2L2 x L1L2 – exp.2

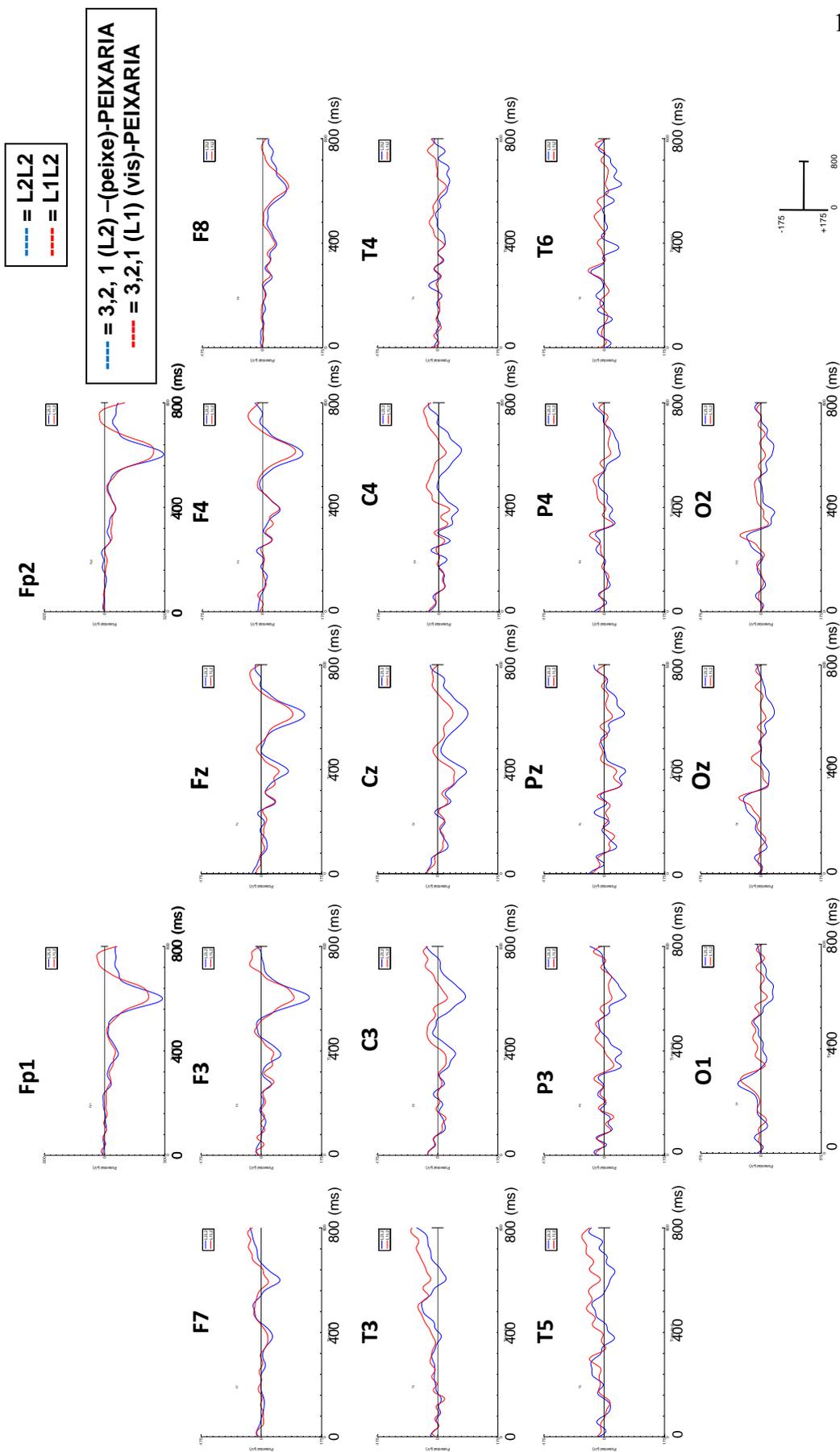


Figura 29: Comparação dos ERPs para L2L2 (azul) x L1L2 (vermelho) para pares tipo (peixe)-PEIXARIA para Experimento 2

Selecionamos novamente a derivação representativa, Cz, para exemplificar o efeito de língua. Nas Figuras 30 e 31 podem ser observados os ERPs somadas na comparação das combinações L1L1 x L2L1 (linha azul e vermelho, resp.) e L2L2 x L1L2 (linha azul e vermelho, resp.).

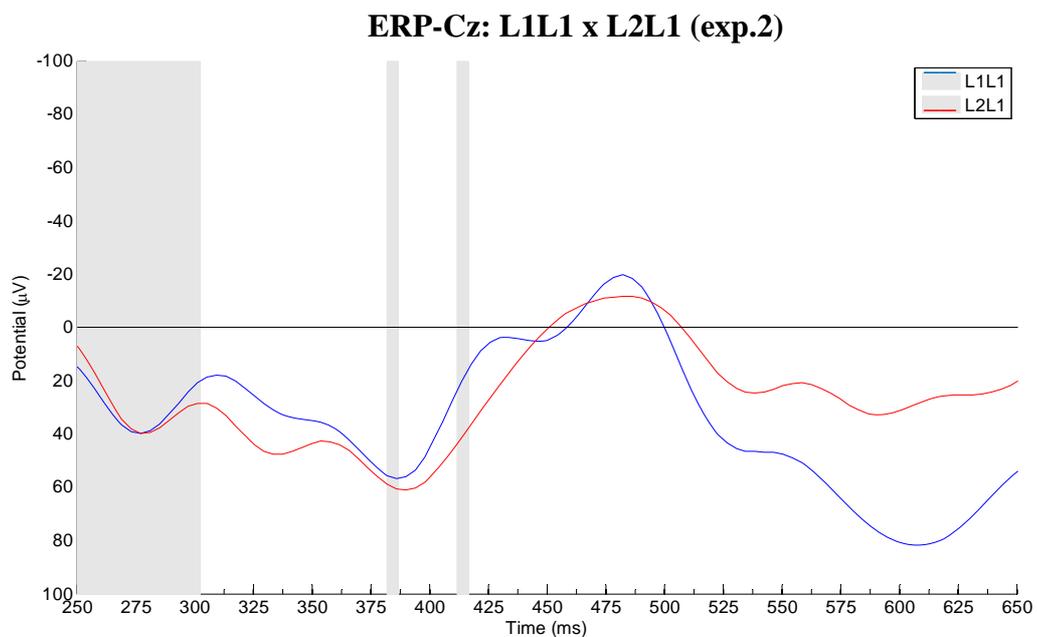


Figura 30: ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 para pares do tipo (*peixe*)-*PEIXARIA* para Experimento 2

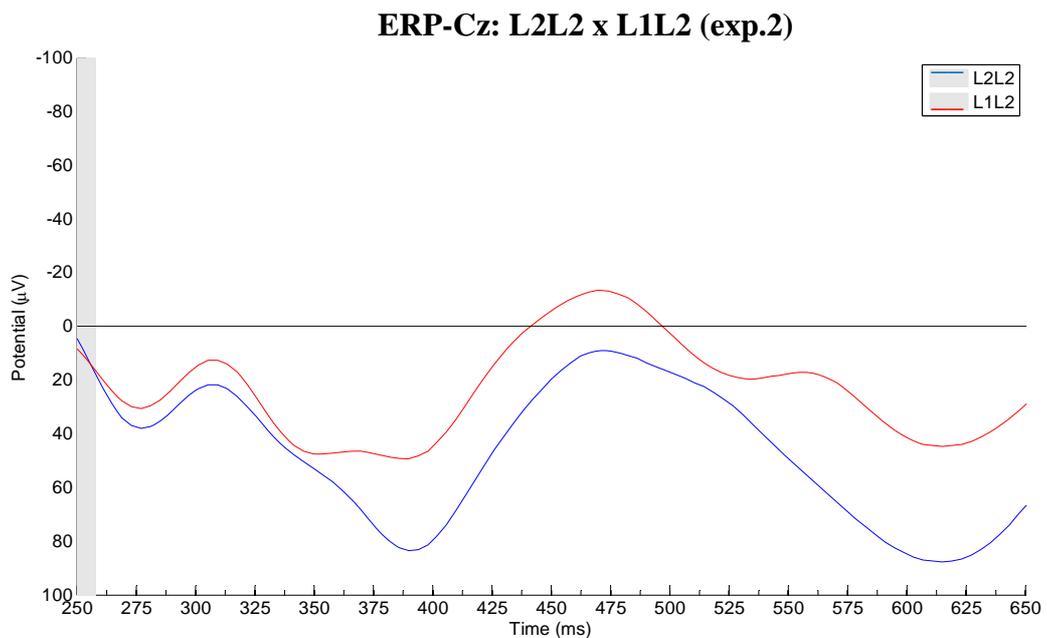


Figura 31: ERPs somados para a derivação Cz, comparando L2L2 x L1L2 para pares do tipo (*peixe*)-*PEIXARIA* para Experimento 2

Na Figura 30, pode-se ver que as linhas azul (L1L1) e vermelho (L2L1) são próximas e se cruzam na região ao redor de 400ms. Em termos de T de início de onda e T da amplitude máxima não há diferença entre elas, porém o pico referente a L1L1 é mais agudo e atinge maior amplitude. Pode-se notar, pelas regiões sombreadas que indicam significância entre traçados ($p < 0.05$), que, em praticamente nenhuma área de interesse, há diferença significativa entre os sinais. Já na Figura 31, a linha azul (L2L2) fica sempre abaixo da linha vermelha (L1L2), com T de início da onda e T de amplitude aparentemente iguais. Porém, em nenhuma região, a diferença entre os traçados atinge significância.

Pode-se verificar a média das latências de N400 no Gráfico 16. Com valor de $a = 0,434/F1(3,12) = 0,869$ não tem significância estatística para a variável de língua para essa derivação. Não há diferença no T médio para L1L1 x L2L1 ($T = 413,08\text{ms}(8,43\text{ms})$ x $401,92\text{ms}(7,86\text{ms})$, resp., $a = 0,239$), nem para L2L2 x L1L2 ($T = 405,77\text{ms}(10,50\text{ms})$ x $399,23\text{ms}(8,58\text{ms})$, resp., $a = 0,552$). Esse padrão repete-se para as outras derivações, como pode ser notado na Tabela 6.

Portanto, segue que, contrário aos resultados comportamentais, não há efeito para língua do alvo para Cz, com valor de $a = 0,358/F1(1,12) = 0,912$, sendo a média de T para língua alvo L1 de $407,50\text{ms}(6,79\text{ms})$ e de língua alvo L2 de $402,50\text{ms}(7,97\text{ms})$ (valor $a = 0,358$). A alternância também não é fator relevante ($a = 0,340/F1(1,12) = 0,988$). Esse resultado é representativo para todas as derivações mais importantes.

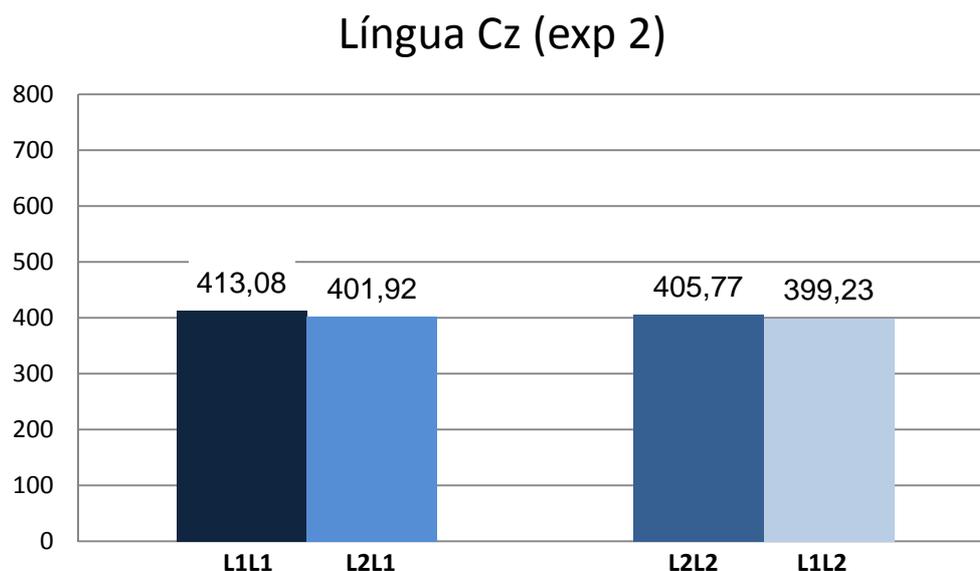


Gráfico 16: Latência de N400 para a variável de língua para pares do tipo (*peixe*)-*PEIXARIA* para a derivação Cz para Experimento 2

A análise para o fator de língua foi repetida com método de Wilcoxon e é apresentada na Tabela 7. Com medida de significância de $p < 0,05$, nenhuma das comparações foram significantes, confirmando, desse modo, os resultados já mostrados na Tabela 6.

Comparação L1L1 x L2L1 (significância $p < 0,05$)	Comparação L2L2 x L1L2 (significância $p < 0,05$)
L1L1 L2L1 - Pz $p = 0.576$	L2L2 L1L2 - Pz $p = 0.059$
L1L1 L2L1 - C3 $p = 0.483$	L2L2 L1L2 - C3 $p = 1.028$
L1L1 L2L1 - P3 $p = 0.944$	L2L2 L1L2 - P3 $p = 0.262$
L1L1 L2L1 - C4 $p = 0.972$	L2L2 L1L2 - C4 $p = 0.700$
L1L1 L2L1 - P4 $p = 1.000$	L2L2 L1L2 - P4 $p = 0.171$
L1L1 L2L1 - Cz $p = 0.246$	L2L2 L1L2 - Cz $p = 0.779$
L1L1 L2L1 - T3 $p = 0.115$	L1L1 L2L1 - T3 $p = 0.115$
L1L1 L2L1 - T5 $p = 0.780$	L1L1 L2L1 - T5 $p = 0.780$
L1L1 L2L1 - T4 $p = 0.649$	L1L1 L2L1 - T4 $p = 0.649$
L1L1 L2L1 - T6 $p = 0.442$	L1L1 L2L1 - T6 $p = 0.442$

Tabela 7: Tempo de amplitude máxima de N400 (análise Wilcoxon), comparação para língua para os pares do tipo (*peixe*)-*PEIXARIA* para Experimento 2

No Gráfico 17, as respostas comportamentais da fase 1 são comparadas às neurofisiológicas. As latências do N400 são médias calculadas a partir das derivações mais representativas (Pz, P3, P4, Cz, C3, C4, T3, T5, T4 e T6) e os TRs foram selecionados para as mesmas variáveis. Pode-se observar um resultado levemente discrepante, com diferença significativa para os TRs da comparação L1L1 x L2L1 (TRs=630,71ms(16,42ms) x 652,89ms(16,00ms); $a=0,001$), enquanto para a mesma comparação para a média do T de Amplitude não há diferença estatística (T=409,38ms(9,54ms) x 410,54ms(6,96ms), resp.; $a=0,905$). Para as comparações entre L2L2 x L1L2 não há diferença estatística nem para os dados comportamentais (TR=690, 37ms(18,68ms) x 684,04ms(17,40ms); $a=0,682$) nem os neurofisiológicos (T=423,08ms(8,20ms) x 407,85ms(7,58ms), resp.; $a=0,175$). Além disso, para os dados comportamentais, as categorias terminando em L1 são diferentes das categorias terminando em L2 (L1L1 x L2L2, $a=0,000$; L1L1 x L1L2, $a=0,000$; L2L1 x L2L2, $a=0,005$; e L2L1 x L1L2, $a=0,008$), apontando para um efeito geral de língua alvo, enquanto para os dados neurofisiológicos apenas há uma diferença pequena para a

comparação L1L1 x L2L2, com valor de $\alpha=0,026$, mas não chega a ter uma diferença significativa para língua alvo ($\alpha=0,211/F1(1,12)=1,745$).

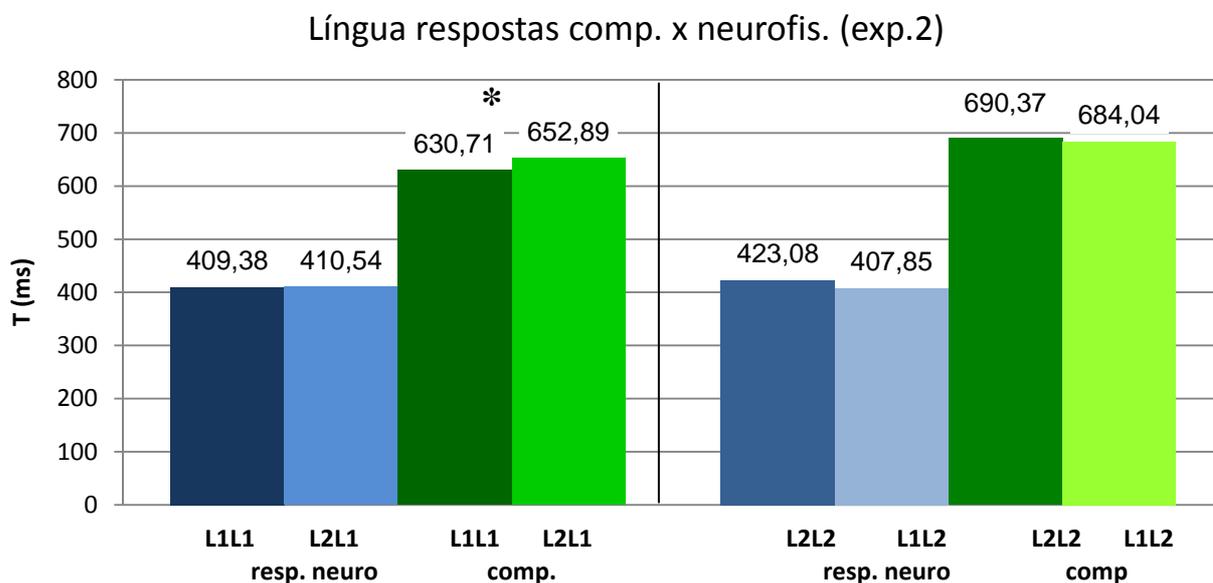


Gráfico 17: Comparação resposta comportamental fase 1 e neurofisiológica para a variável língua para o tipo par *peixe-PEIXARIA* para Experimento 2

Como última análise, encontram-se no Gráfico 18, as latências para os diferentes tipos de pares de *prime* e alvo medidas como efeito geral. O par morfológico (do tipo *(peixe)-PEIXARIA*) é o mais rápido de todos, e com valor de $T=407,79\text{ms}(7,72\text{ms})$ é significativamente mais rápido do que os pares não-relacionados (do tipo *(cobra)-ENTENDER*) e pares com alvos não-palavras (como *jornal-MÉRETE*) ($T=426,15\text{ms}(9,15\text{ms})$, ($\alpha=0,039$), e $429,42\text{ms}(8,31\text{ms})$, resp.).

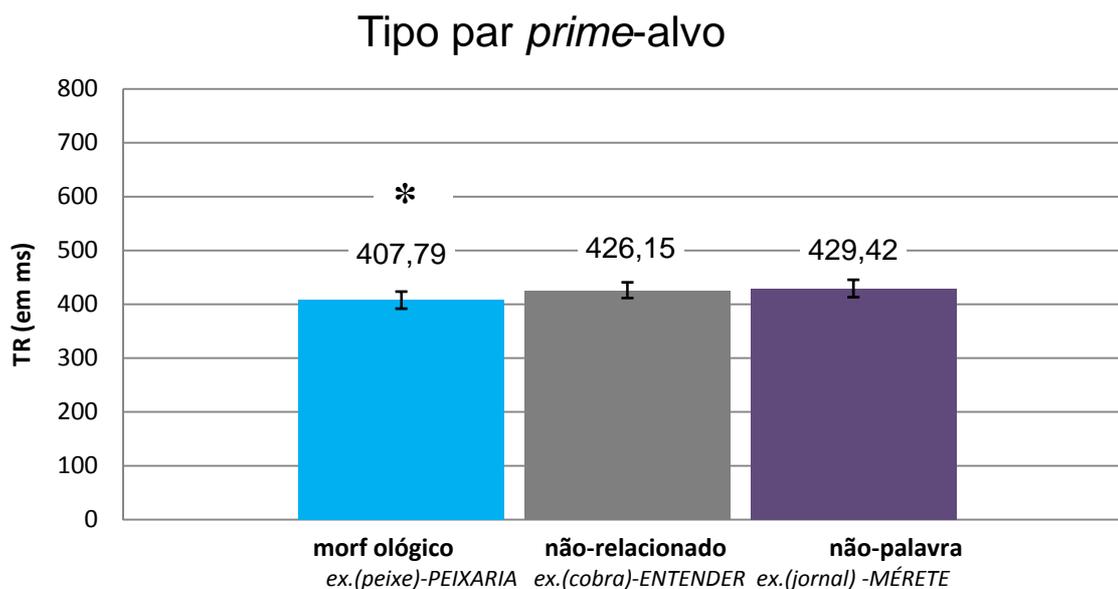


Gráfico 18: Comparação das latências para os tipos de par *prime*-ALVO medido como efeito geral para Experimento 2

Porém, focando na comparação de pares morfológicos com pares não-relacionados, observa-se que, embora a tendência se repita para todas as condições de línguas, ela não atinge diferença significativa para todas (ver Gráfico 19). De fato, apenas para a condição L1L2, essa diferença é significativa ($T=410,38\text{ms}(10,47\text{ms})$ x $446,54\text{ms}(11,03\text{ms})$; $a=0,018$). Para as outras combinações, os alvos com relação morfológicos são mais rapidamente acessados do que os não-relacionados, mas a diferença não é estatisticamente significativa (L1L1: $413,08\text{ms}(8,42\text{ms})$ x $429,23\text{ms}(12,90\text{ms})$, $a=0,299$; L2L1: $401,92\text{ms}(7,86\text{ms})$ x $410,00\text{ms}(11,67\text{ms})$, $a=0,456$; L2L2: $405,77\text{ms}(10,50\text{ms})$ x $418,85\text{ms}(12,04\text{ms})$, $a=0,290$).

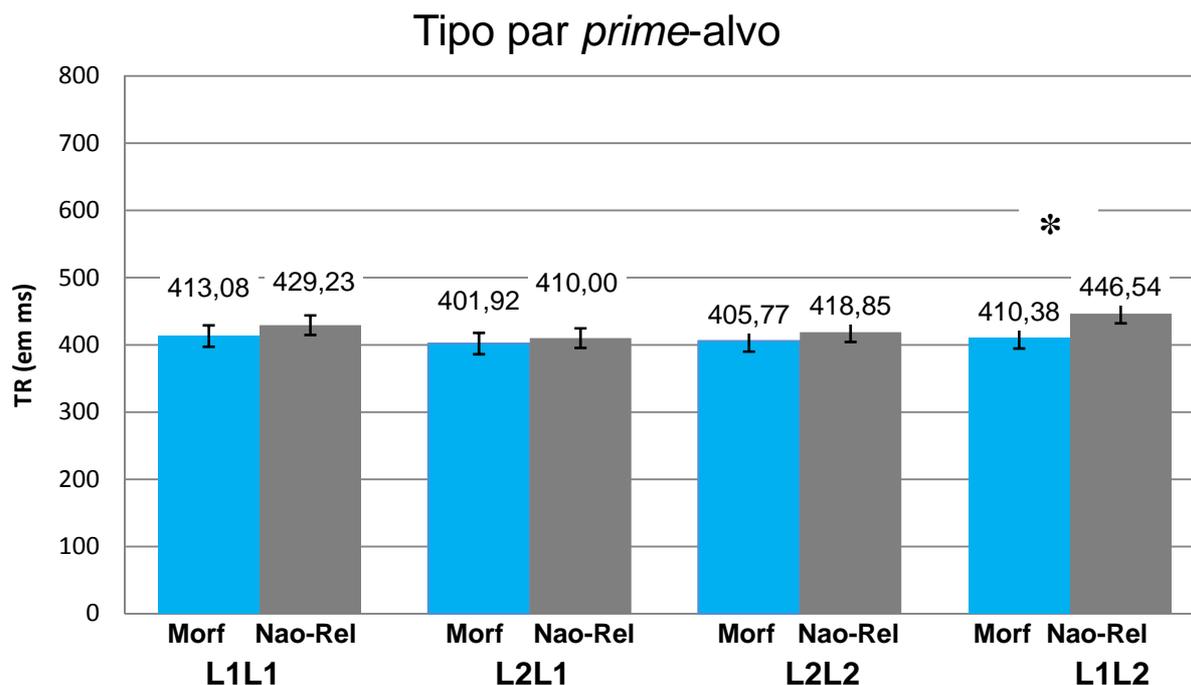


Gráfico 19: Comparação das latências para os tipos morfológicos x não-relacionados por combinação de línguas para Experimento 2

Nas Figuras 32 a 35, são apresentados os ERPs somados em relação às condições do tipo par e língua. A linha azul sempre representa o par morfológico e a linha vermelha o par não-relacionado. Primeiro, observa-se que a ativação é mais rápida e atinge níveis maiores para a condição L1L1 em comparação com as outras línguas. Dos tipos de par, o morfológico atinge um nível mais ativado mais cedo para essa variação de língua. No momento da latência média do N400 (no $T=413,08\text{ms}$), a ativação do pico alcança níveis significativamente variados (ver área sombreada). Para a condição L2L1, os tipos de pares atingem ativação relativamente do mesmo modo e no mesmo momento, sendo que os níveis para o par morfológico são um pouco maiores, sem que isso atinja valor significativo ($p<0.05$).

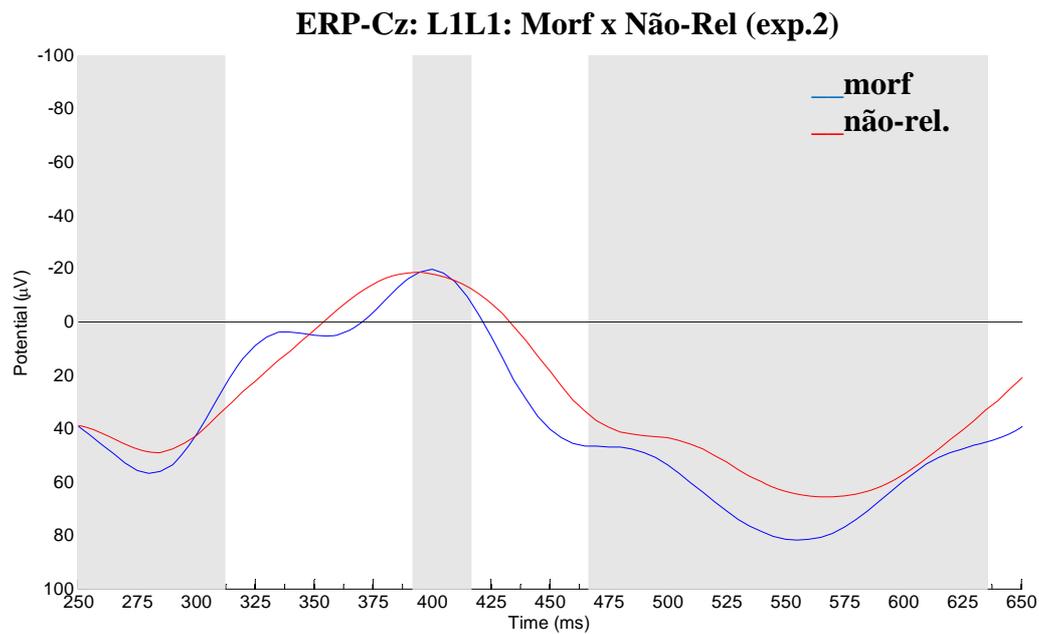


Figura 32: ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (*peixe*)-PEIXARIA com (*cobra*-ENTENDER) para a condição de L1L1 para Experimento 2

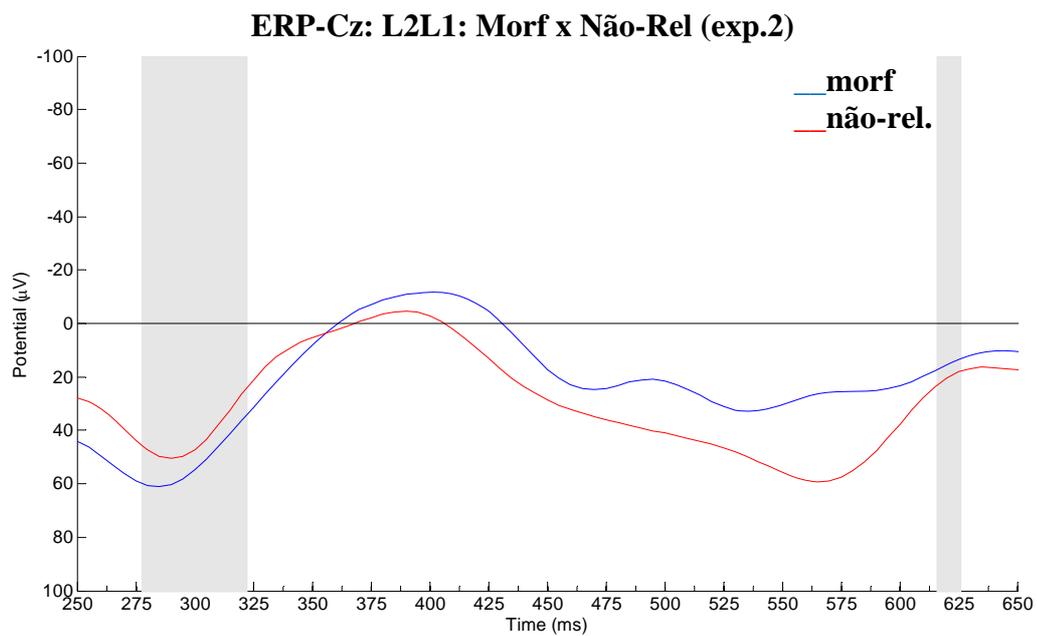


Figura 33: ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (*peixe*)-PEIXARIA com (*cobra*-ENTENDER) para a condição de L2L1 para Experimento 2

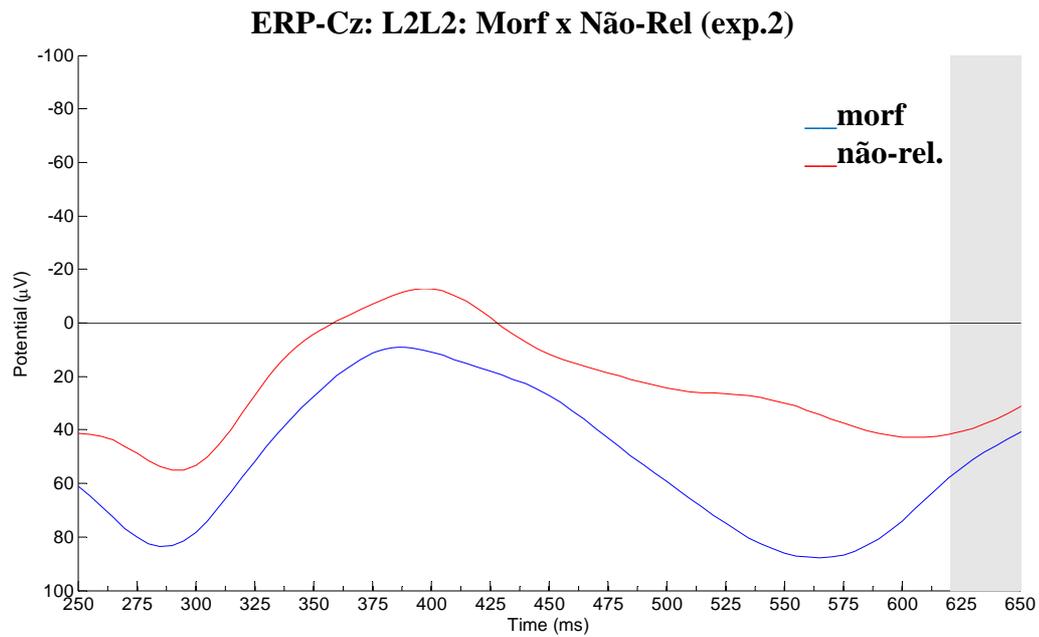


Figura 34: ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (*peixe*)-PEIXARIA com (*cobra*-ENTENDER) para a condição de L2L2 para Experimento 2

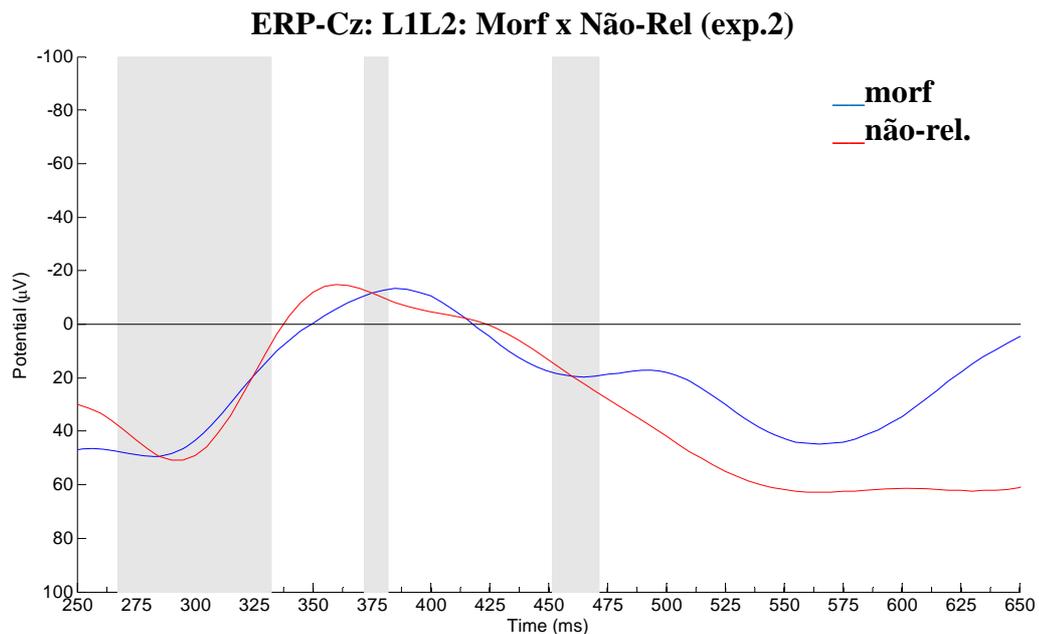


Figura 35: ERPs somados para a derivação Cz, comparando pares do tipo (*peixe*)-PEIXARIA com (*cobra*-ENTENDER) para a condição de L1L2 para Experimento 2

O padrão dos traçados é parecido para a condição bilíngue (isto é, para L2L1 e L1L2), com sobreposição da linha azul e vermelha até os níveis de ativação mais positivos; em contrapartida, as condições monolíngues não apresentam traçados parecidos. Para L2L2, há um nível de potencialidade geral mais baixo para os pares

morfológicos do que os não-relacionados para o trajeto todo, seguindo um curso temporal bastante semelhante.

6.9 Discussão: Experimento 2

Enquanto os resultados do Experimento 1 deram uma resposta mais clara no que tange às hipóteses colocadas e as perguntas feitas nessa dissertação, os dados neurofisiológicos do segundo experimento não parecem ser muito conclusivos. Visou-se com esse segundo paradigma experimental estabelecer um contraste com o cenário do Experimento 1. Isto é, na primeira configuração, investigou-se uma facilitação de *priming* devido ao momento língua-neutro na derivação e ao acesso semântico compartilhado via relação morfológica. Conclui-se que a alternância de língua, de fato, não desfazia o efeito facilitador por causa do momento específico supostamente língua-neutro em que ocorria a troca. No segundo experimento, no entanto, procurou-se manipular o momento da troca para que essa acontecesse no momento língua-específico. A aposta era que a contagem regressiva numa determinada língua acionasse o sistema referente, após do qual uma imagem mostrada resultaria na derivação de uma palavra associada (por exemplo, uma figura de um peixe, aciona a derivação da palavra *peixe*) no sistema da língua em que tinha sido ouvida a contagem regressiva. Dessa vez, a derivação começaria no espaço compartilhado, visto que a imagem é levada à linguagem pela via conceitual, e passa para a derivação. Da forma que, ao mostrar o alvo na mesma língua que a contagem regressiva, se esperaria facilitação devida à relação morfológica (por exemplo, *peixe-PEIXARIA*); em contrapartida, se a língua do alvo fosse alternada (por exemplo, *três, dois, um* → *peixe-VISSERIJ*), se esperaria um atraso no acesso do alvo pelo fato da troca de sistemas língua-específicos envolvendo processos de inibição e reativação.

As latências correspondentes às várias combinações de línguas não confirmam essa hipótese. Tomando a derivação Cz como exemplo, verifica-se que não há diferença estatística entre as condições monolíngues e bilíngues (L1L1 x L2L1: T=413,08ms(8,43ms) x 401,92ms(7,86ms), resp., a=0,239; L2L2 x L1L2: T=405,77ms(10,50ms) x 399,23ms(8,58ms), resp., a=0,552). Tampouco, há diferenças entre nenhuma das categorias com alvo em L1 e L2, nem para o fator de alternância.

Para os resultados comportamentais na primeira fase, também não foram encontrados indícios esperados de diferença entre a condição monolíngue e bilíngue para todas as categorias (L1L1 x L2L1: TR=630,71ms(16,42ms) x 652,89ms(15,98), $a=0,001$; L2L2 x L1L2: TR=690,37ms(18,68ms) x 684,04ms(17,41ms), $a=0,682$; para pares morfológicos), embora houvesse efeito para L-alvo ($a=0,000/F1(1,12)=80,649$) e alternância ($a=0,036$). Já os resultados comportamentais da segunda fase não revelaram efeito nenhum para combinação de língua (L1-L1 x L2-L1: TR=709,57ms(32,79ms) x 716,55ms(39,65ms), $a=0,774$; L2-L2 e L1-L2: TR=784,92ms(31,37ms) x 795,00(35,62ms), $a=0,515$), embora uma tendência para TRs mais lentos para a condição bilíngue é visível. Por outro lado, confirmaram um efeito de L-alvo ($a=0,000/F=21,38$), com L1 sendo a mais rápida.

As figuras comparando os traçados comparando as condições monolíngues (linha azul) e bilíngues (linha vermelha), aqui representadas na Figura 36, também não indicam diferença no curso temporal das combinações variadas de língua. Os traçados para L1L1 e L2L1 são muito parecidos e não apresentam valores de significância estatística (valores de $p<0,05$ estão nas áreas sombreadas), indicando uma possível influência desconsiderável da ‘setagem’ de língua ativada anterior à apresentação do alvo. Ambos os traçados apresentam o nível de ativação mais alto associado à L1. Ou seja, L1 ativa sempre mais mesmo quando a setagem para L2 é feita anteriormente.

Já os sinais para L2L2 e L1L2 apresentam um quadro diferente, indicando nível de ativação generalizado mais baixo para L2L2, porém um traçado parecido ao de L2L1 para a combinação L1L2, como também foi verificado para Experimento 1. Esse resultado, pois, não se deixa explicar facilmente por uma ausência de efeito de alternância. O que precisa ser levado em conta, no entanto, é que se pode verificar a ausência da diferença estatística entre os traçados para todas as condições (valores de $p<0,05$ são marcados por áreas sombreadas);

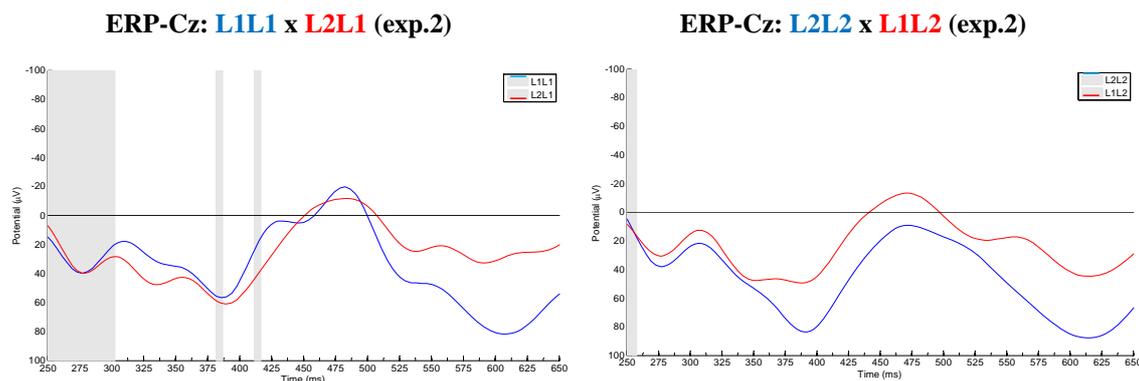


Figura 36: ERPs somados para a derivação Cz, comparando L1L1 x L2L1 (Figura do lado esquerdo) e L2L2 x L1L2 (Figura do lado direito) para pares do tipo *peixe-PEIXARIA* para Experimento 2

isso sugere que há uma grande variedade entre os sinais somados, o que poderia comprometer a confiabilidade do cálculo do traçado de ERPs somados.

Outro resultado esperado também não se efetivou: não houve divergência no efeito de *priming* entre pares morfológicos e não-relacionados para a condição monolíngue e bilíngue. Se houvesse um efeito aumentado do custo de alternância, como previsto, haveria um acesso facilitado aos alvos morfológicamente relacionados aos *primes* para a condição monolíngue em comparação com ausência de *priming* para alvos não-relacionados, como visto para Experimento 1, e uma ausência de efeito de *priming* para ambos os tipos de pares para a condição bilíngue (o oposto do que foi verificado para experimento1). Fato é que há uma ligeira tendência para latências mais demoradas para pares não-relacionados, que apenas para a combinação de L1L2 apresenta diferença significativa ((L1L1: 413,08ms(8,42ms) x 429,23ms(12,90ms), $a=0,299$; L2L1: 401,92ms(7,86ms) x 410,00ms(11,67ms), $a=0,456$; L2L2: 405,77ms(10,50ms) x 418,85ms(12,04ms), $a=0,290$; T=410,38ms(10,47ms) x 446,54ms(11,03ms); $a=0,018$). Esse resultado é, pois, o oposto do esperado. Esses dados são refletidos nos traçados dos ERPs somados para essas condições (ver Figura 32-35) que apresentam relativamente pouca variação entre as condições de língua nem do tipo par.

Algumas explicações são possíveis para esse resultado. Primeiramente, já apontamos para a relativa imprevisibilidade como o estímulo de figura como *prime* ligando ao módulo de linguagem. A figura dá margem a uma variedade de interpretações semânticas, e conseqüentemente, de palavras associadas, que resultaria num efeito inconsistente de *priming*; além disso, é menos clara a sua associação à linguagem, e a rota processual a partir dela, do que para as modalidades auditivas e escritas. De fato, o processo de ativação de palavras a partir de uma imagem exige mais

conhecimento ‘ativo’ do que o processo relativamente ‘receptivo’ de reconhecer uma palavra escrita ou ouvida. Muito ainda resta por aprender em relação ao uso de imagens na metodologia de *priming*, considerando que há poucos estudos de reconhecimento de palavra na literatura que apresentam dados sobre isso. Outro aspecto que precisa ser levado em conta é que pouco se sabe sobre o curso temporal do acesso lexical a partir de estímulos de figura. Como dito, o que estudos revelaram sobre isso, vem, predominantemente, de estudos de produção. Além disso, faltam traçar ainda, em termos temporais exatos, os estágios que conectam o processamento de imagem até o acesso lexical. Uma metodologia que poderia elucidar esse trajeto desconhecido é a manipulação da *SOA* (*Stimulus Onset Asynchrony*, assincronia do início do estímulo). Ao variar os intervalos entre a apresentação do estímulo de figura (o *prime*) e a apresentação do alvo, se poderiam investigar variações no efeito de *priming* a fim de obter o tempo exato do acesso lexical inicial a partir da figura.

Outra possibilidade é que a manipulação da alternância não foi bem sucedida. Isto é, pressupôs-se que a configuração do experimento, com a contagem regressiva e o estímulo língua-neutro de imagem não foram o suficiente para desencadear de maneira controlada um sistema específico (ora L1 ora L2). É possível que o conceito ativado a partir da imagem seja, de fato, neutro para língua, mas que haja, devido a níveis gerais de ativação mais altos para L1, uma rota preferida para a derivação de palavras associadas a este conceito no sistema L1. Da mesma forma, pode haver certos itens lexicais que tem ligação para a interface conceitual mais forte em L2, como, por exemplo, a palavra *caju* que muito provavelmente apenas foi conhecida por mediação da L2. Essa linha de pensamento é possivelmente confirmado pelos dados que indicam um efeito geral para L1 como língua alvo mais rápido, independente da língua do *prime*.

Outra reserva que tem que ser discutida são os possíveis vieses das condições experimentais. Encontraram-se, basicamente, três dificuldades maiores possivelmente correlacionadas. O grupo alvo dos bilíngues holandês(L1)-português(L2) é relativamente restrito, o que implica, primeiramente, no número relativamente baixo de amostras colhidas, e segundo, na relativa variedade do perfil dos voluntários. Embora, amostras pequenas são antes regra do que exceção na literatura bilíngue (Birdsong, 2006; Grosjean, 2008; Kotz, 2004), isso obviamente da margem ao controle menor da variação entre os sujeitos de um grupo testado, um problema que normalmente é resolvido aumentando o número de sujeitos testados.

A relativa variedade do perfil dos voluntários não só segue do número reduzido do tipo de bilíngue, mas também das grandes variações do histórico de cada falante. Embora tudo tenha sido feito tudo para controlar ao máximo as variáveis extra-linguísticas como idade, idade de aquisição e proficiência, foi inevitável encontrar uma amostra de voluntários totalmente homogênea. Por outro lado, ao cruzar dados obtidos experimentalmente com fatores de idade e proficiência medida (uma média do resultado apresentado na Apêndice 4.2, página 183), não foi encontrada uma correlação fixa. Tomando as latências resultantes da variável L-alvo como exemplo, para a derivação Cz, do Experimento 1, não há efeito para idade x L-alvo, nem para proficiência x L-alvo (ver Tabela 8). Porém, pode-se observar que para o fator de proficiência há menor diferença entre L-alvo L1 e L2 para o grupo julgado mais proficiente do que para o grupo menos proficiente, o que, em si, não é um resultado surpreendente. Sendo que, o número de voluntários em cada grupo e variação entre eles são, respectivamente, pequeno e grande demais, para levar a um resultado estatisticamente confiável.

Idade	L-alvo	Latência (ms)	Desvio padrão (ms)	Diferença estatística (a<0.05)
20-30 (n=4)	L1	408,667	25,287	F1(1,12)=2,672,a=0,141
	L2	418,000	21,861	
30-40 (n=5)	L 1	431,333	19,991	
	L 2	450,417	17,283	
40-50 (n=5)	L 1	400,750	24,484	
	L 2	427,875	21,167	
Proficiência pontos(do total)	L-alvo	Latência (ms)	Desvio padrão (ms)	Diferença estatística (a<0.05)
3-4(4) (n=7)	L1	421,167	19,313	F1(1,12)=2,793= 0,133
	L2	420,750	16,697	
2-3(4) (n=7)	L1	406,000	18,848	
		443,444	16,294	

Tabela 8: Análise dos fatores idade e proficiência para a latência para a derivação Cz, comparando L-alvo para Experimento 2

A terceira dificuldade decorre da morfologia dos sinais neurofisiológicos captados. Na Figura 37, pode-se comparar um traçado de ERPs somados para a condição de L2L2 (par morfológico, Experimento 1) de um voluntário com assinatura clara de N400 com um sinal de um outro voluntário sem morfologia clara. Tem que se

ter em mente que os traçados individuais sempre apresentam variedade; é para isso que se somam os sinais de vários itens e vários sujeitos para chegar a um ERP somado médio. Porém, na marcação dos picos de N400 é necessário que o traçado somado por sujeito pelo menos tem uma morfologia clara. Assim, dados como o apresentado na Figura 37b são difícil de avaliar e até eliminados. Por enquanto, não se sabe dizer qual fator se correlaciona com essa morfologia menos típica (idade, L2, proficiência); mas isso é um aspecto para ser levado em conta na avaliação das análises feitas a partir dos dados, e tem que ser assunto de análise futura para poder controlar melhor as condições experimentais e obter resultados mais consistentes.

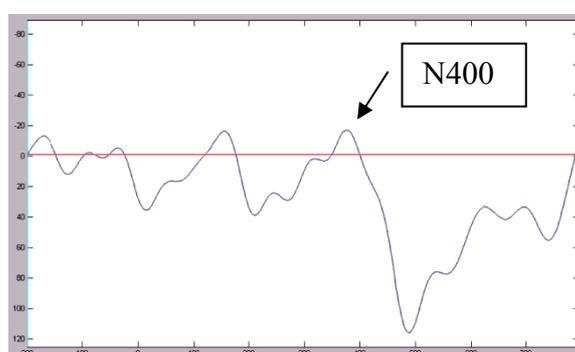


Figura 37a: ERPs somados para um sujeito para a condição L2L2, par morfológico, derivação Cz (exp.1), com N400 claro

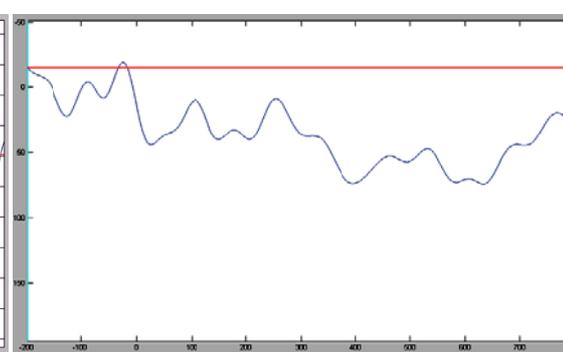


Figura 37b: ERPs somados para um sujeito para a condição L2L2, par morfológico, derivação Cz (exp.1), sem indicação clara da assinatura N400

6.10 Resumo dos resultados: Experimento 2

- Ausência do efeito inibidor por alternância esperado, o que pode indicar que a setagem do sistema (para L1 ou L2) manipulada no experimento, não teve êxito, ou imprecisão no momento previsto para o acesso lexical da palavra associada à figura;
- Não há diferença entre condição monolíngue e a bilíngue;
- Há um efeito de facilitação para L-alvo em L1;
- Os traçados dos ERPs somados apontam para maiores níveis de ativação para L1 em comparação à L2, e o nível alto se mantém mesmo quando o sistema fora setado para L2 anteriormente (na condição de L2L1);
- Não houve *priming* devido à condição morfológica em comparação com a condição não-relacionada (*peixe-PEIXARIA* vs. *cobra-ENTENDER*);

- A modalidade do *prime* de figura não foi capaz de efetivar um efeito de *priming* morfológico ao contrário dos *primes* nas modalidades auditiva e escrita;

7. Conclusão e perspectivas futuras de pesquisa

O objetivo desta pesquisa foi de interceptar os mecanismos de alternância bilíngue no intuito de verificar o caráter micromodular do acesso lexical bilíngue. Tomou-se como caso de estudo bilíngues tardios de holandês (L1) – português (PB-L2).

Propôs-se um novo modelo de acesso lexical bilíngue baseado na perspectiva teórica não lexical da Morfologia Distribuída. De acordo com essa visão, palavras são estruturas morfossintáticas derivadas composicionalmente. Isso implica que o cerne do acesso lexical ocorre num primeiro ciclo computacional em que uma raiz e primeiro categorizador são concatenados, interpretados pelas interfaces fonológica e lógico-semântica, culminando com o pareamento arbitrário de forma e conteúdo. Camadas morfológicas adicionais são adicionadas em subsequentes ciclos em que há uma rápida releitura composicional do conteúdo já acessado no primeiro ciclo mais a informação lógico-semântica acrescentada pelos morfemas concatenados (ex. [$\sqrt{\text{peix}}$ + -nom. \leftrightarrow ‘animal vertebrado com escamas e nadadeiras, que vive na água, respira por brânquias, etc.’] + -verb. -ar (‘ação’) + -nom. -(r)ia (‘ação repetida, arte de fazer algo’)] \rightarrow PESCARIA).

A partir desses pressupostos, previu-se para o sistema bilíngue que os módulos envolvidos na concatenação e interpretação fonológica e lógico-semântica são específicos para língua (um sistema para L1 e um para L2), enquanto o espaço enciclopédico contendo a informação semântica seria compartilhado. Portanto, raízes das duas línguas podem acessar a mesma entrada enciclopédica (ex. [$\sqrt{\text{peix}}$ + -nom. (L2) \leftrightarrow ‘animal vertebrado com escamas e nadadores, que vive na água, respira por brânquias, etc.’ \leftrightarrow [$\sqrt{\text{vis}}$ + -nom. (L1)]).

Para trazer evidências para tal proposta, dois experimentos de *priming* com tarefa de decisão lexical foram aplicados em que se colheram dados comportamentais (Tempo de Resposta e índice de acerto na tarefa) e neurofisiológicos (ERPs, latências (em ms) e amplitudes (em μV)). O primeiro experimento trouxe resultados e conclusões mais claros do que o segundo. Portanto, serão revisados primeiramente os resultados do Experimento 1, e volta-se para o Experimento 2 posteriormente.

O primeiro experimento parte da premissa de que o acesso lexical bilíngue se inicia com a derivação morfossintática, considerada língua-específica, e termina com o pareamento de forma-conteúdo, tomado, pois, como instância língua-neutra. Um *prime*

mostrado em L2 (como, *peixe*) acessa por último o conceito língua-neutro ‘*animal vertebrado com escamas e nadadeiras, que vive na água, respira por brânquias, etc.*’. Se um alvo em L2 mostrado logo em seguida compartilha o acesso (como, *VISSERIJ* ↔ [$\sqrt{\text{vis}}$ + -nom] + -verb $-e(n)$ + -nom $-rij$], ‘pescaria’ em L2), o reconhecimento será favorecido pelo fato de (i) a troca da língua acontecer num momento língua-neutro, e (ii) a entrada enciclopédica ainda estar ativada.

Os resultados neurofisiológicos confirmaram essa hipótese, ao mostrar que não havia diferença entre as latências de N400 (a assinatura neurofisiológica do acesso lexical inicial) resultantes das condições monolíngues e bilíngues (L1L1=L2L1 e L2L2=L1L2). Isto é, a facilitação de *priming* de palavras devida à sua estrutura morfológica se mantém independente de alternância de línguas. Disso, se pode concluir que tanto o processamento em L1 quanto o em L2 é essencialmente composicional, pois tira-se partido do conteúdo da raiz que está contido na enciclopédia.

Os resultados comportamentais renderam TRs para os quais não havia diferença entre o acesso de alvos em L1, sendo eles precedidos por um *prime* em L1 ou L2. As combinações de L2L2 e L1L2, porém, apontaram para um reconhecimento mais demorado para a condição bilíngue. O fato de os tempos de resposta darem outra informação de que os sinais de ERPs indica que momentos distintos no reconhecimento de palavras são acessados por esses métodos diferentes. Enquanto o último flagra processos mais precoces, tomados como o acesso lexical propriamente dito, o primeiro revela estágios mais tardios, como a seleção entre candidatos ativados. No processamento bilíngue mais especificamente, essas fases posteriores podem ainda incluir processos mais complexos, como um possível custo cognitivo mais pesado para a derivação de ciclos adicionais (em contraste com L1 em que o custo adicional desses é praticamente desprezível), a demanda maior das interfaces de trabalho de memória ou motor-executivo, e a interferência do jogo complexo de ativação-inibição dos sistemas referentes a L1 e L2.

Essas últimas questões tangem às mais debatidas no campo da investigação bilíngue, discutidas no capítulo 2. Principalmente, foi apresentado o conceito do Período Crítico, assumido pela tese da base genética da Faculdade de Linguagem, que diz que a aquisição completa se restringe a um período fixo de até uns 6 a 7 anos de idade. Disso segue que qualquer língua adquirida fora dessa faixa etária nunca alcançaria a aquisição plena, e que aspectos de cognição geral, que também declina com

o avanço de idade, têm um peso muito maior no processamento dessa língua aprendida tardiamente.

Para o caso estudado nessa dissertação, que teve como voluntários bilíngues tardios, os dados parecem confirmar a tese de um processamento menos rico e menos eficiente para L2. Tanto os dados comportamentais quanto os dados neurofisiológicos demonstraram uma preferência para L1, com TRs e latências mais rápidas para alvos em L1 independente da língua do *prime* precedido. Também, os traçados dos ERPs revelaram maior nível de ativação para L1, inclusive para a condição de *priming* bilíngue. Para a alternância de L1→L2 fica evidente o custo adicional para reverter o estado mais ativado de L1; visível não só nos traçados para L1→L2, que visualizaram uma demora maior para atingir ativação máxima, como também pelos TRs dos quais os da combinação L1→L2 foram os mais lentos.

Os resultados apresentados confirmaram e rejeitaram algumas posições assumidas pelas vertentes dos modelos de reconhecimento bilíngue expostos no capítulo 2. O aspecto organizacional mais marcante dos modelos conexionistas de acesso lexical bilíngue é o nível de ativação entre representações lexicais baseadas quase exclusivamente na frequência do *input* do item lexical. Eles desconsideram, então, qualquer mecanismo recursivo e serial para o processamento de linguagem. Porém, os dados apresentados nessa dissertação parecem justamente apontar para a recursividade no acesso lexical. Além disso, o modelo proposto sob a ótica da MD dá conta de um modo muito mais elegante dos resultados obtidos pelos próprios proponentes conexionistas. Assim, Dijkstra (2005) tenta incorporar dentro do modelo conexionista BIA+, o achado de efeito de *priming* encontrado para o caso de cognatos. O autor reconhece o fato de que se trata de um caso de *priming* por relação morfológica, mas precisa recorrer à criação de camadas adicionais excepcionais para palavras cognatas, assim tendo que complicar e ampliar seu modelo. No modelo da MD, este efeito de *priming* poderia ser simplesmente explicado dentro da sua própria estrutura já existente.

Por outro lado, muitas das idéias dos modelos modulares parecem se verificar, como a oposição da aquisição de uma segunda língua dentro e fora do período crítico. Ademais, parece possível incorporar a noção apresentada por Clahsen e Felser (2006) e também por White (2003b) de que as representações morfossintáticas de L2 podem ser pobres e/ou com traços funcionais subespecificados em comparação às da língua materna. Os ciclos derivacionais adicionais que envolvem morfologia mais complexa e

dependências de longa distância realmente parecem ser, por excelência, os elementos que complicam o processamento em L2, sendo que a MD considera esses aspectos como pertencentes à derivação em todos os níveis, inclusive o das palavras. Visto que os resultados apontam para a derivação composicional no acesso lexical, para ambas L1 e L2, não parece fazer sentido opor processos lexicais a processos sintáticos ou propor mecanismos de duas vias (composicional vs. forma plena à moda de Pinker, 2001).

O objetivo do segundo experimento de *priming* foi o de manipular o momento de alternância de línguas (entre *prime* e alvo) para interceptar justamente o curso derivacional no momento língua específica. A sequência dos estímulos começa, para tanto, com uma contagem regressiva em L1 ou L2, ativando em tese o sistema referente à L1 ou L2. Depois disso era mostrado o *prime*, em forma de uma figura que leva à derivação de uma palavra associada a ela, tentativamente, na língua em que fora setado o sistema. No caso de alternância (por exemplo, [contagem em L2] três, dois, um →  → (CONCEITO de [peixe]) → $\sqrt{peix+e}$ (L2) → [alvo] VISSERIJ (L1), o momento da apresentação do alvo em L1 coincidiria, pois, com o momento em que a palavra associada ao *prime de imagem* está sendo derivada no sistema L2. Devido a esse momento língua-específico da troca, seria esperado que o efeito *priming* morfológico não se mantivesse na condição bilíngue (L2L1 ou L1L2), ao contrário do efeito esperado para Experimento 1.

Porém, nem os dados neurofisiológicos, nem os comportamentais confirmaram essa hipótese de forma categórica. Os primeiros não apresentaram latências significativamente diferentes para as condições monolíngue e bilíngue e também indicaram que não havia efeito de *priming* morfológico, uma vez que não houve diferença entre as latências relacionadas a pares morfológicamente relacionados e pares não relacionados. O teste comportamental resultou em um contraste com os resultados do Experimento 1, em que havia sido verificado diferença significativa entre L2L2 e L1L2. Por outro lado, as latências bem como os TRs confirmaram os efeitos encontrados para Experimento 1 indicadores de um processamento preferencial para L1, independente da língua precedida. Inclusive, os níveis de ativação ilustrados pelos traçados dos ERPs, se mostraram novamente mais altos para L1 do que para L2.

Contudo, não se pode concluir com certeza se o *design* experimental logrou em criar um efeito de alternância. Por outro lado, trouxe à tona a questão da modalidade na metodologia de *priming*. Verificou-se neste estudo que as modalidades do *prime* auditiva e escrita não influenciam efeitos de condições mono- e bilíngues, e que o efeito

de *priming* morfológico é mantido com ambos os tipos de *prime*. Por outro lado, o *prime* na modalidade de figura se mostrou mais complexo para ser manipulado, possivelmente devido à sua conexão mais indireta com a língua e à sua interpretação mais polissêmica. O uso de imagens na metodologia de *priming*, principalmente para o reconhecimento de palavras, é um possível assunto para futuros estudos, já que falta mais conhecimento em relação às interfaces entre a interpretação de imagem e o subsequente acesso lexical. Principalmente, manipulações com variações de *SOA* (*Stimulus Onset Asynchrony*: intervalo temporal entre apresentação de estímulo de *prime* e o alvo) poderiam informar mais acerca dessa questão.

Esse estudo foi o primeiro no Brasil a aplicar a metodologia de ERP a um experimento de acesso lexical bilíngue, e, até onde se saiba, o primeiro estudo focando o acesso lexical num grupo de bilíngues de holandês (L1) – português (L2). Fica evidente que muitos elementos da configuração experimental devem ser sujeitos a uma análise posterior cuidadosa. Assim, mencionamos aspectos da variação do perfil biográfico dos voluntários, bem como seu número relativamente reduzido. E há, ainda, a questão da própria captação do ERP que em voluntários bilíngues resulta em dados neurofisiológicos menos típicos, e, portanto, mais difíceis a serem analisados e interpretados. Nesse sentido, a experiência e conhecimento na aquisição de dados (sejam comportamentais ou neurofisiológicos) adquiridos nesse estudo podem ser uma contribuição para o campo de pesquisa bilíngue no Brasil.

Outra questão que fica em aberto para futuras pesquisas é se as próprias características da língua mãe têm a sua influência na formação dos processos cognitivos mais gerais, e, conseqüentemente, na aquisição e no processamento de L2, como sugerido pela tese da Relativismo Lingüística (RL), vislumbrada na Introdução. Por enquanto, os resultados dessa dissertação parecem indicar que, essencialmente, mecanismos computacionais universais estão no cerne do acesso lexical bilíngue. Por outro lado, seria interessante investigar outros processos derivacionais lexicais que talvez não sejam igualmente produtivos em ambas as línguas, como o das chamadas palavras compostas. Seriam estes moldados por estruturas língua-específicas?

Além da contribuição dos resultados para o entendimento de um possível modelo de acesso lexical bilíngue, futuras perspectivas para a comparação dos dados neurofisiológicos colhidos nessa pesquisa com dados captados de monolíngues são muito promissores.

Há, por exemplo, a tese de que a palavra tem dois componentes principais: um primeiro que envolve a concatenação que categoriza uma raiz e finda por parear forma com conteúdo na Enciclopédia, e uma segunda que adiciona camadas morfológicas a esta base já negociada semanticamente. França *et al* (2008), Pylkkänen, Marantz (2003), entre outros estudos recentes, mostram que o esforço neurofisiológico mais saliente se encontra na categorização da raiz e no subsequente pareamento entre forma e conteúdo (arbitrariedade saussuriana). Estudando palavras morfológicamente complexas, estes estudos não encontraram marca neurofisiológica depreensível por exame com EEG e MEG para além do ponto da arbitrariedade saussuriana. Isto indica que as operações morfológicas são bastante previsíveis e restritas a um repertório de uma dada língua, de forma que apresentam esforço cognitivo menos evidente.

Aqui fica a especulação de que o falante de L2 encare a arquitetura da palavra de forma exatamente oposta ao do Falante nativo. É possível que para o processamento de L2, o maior obstáculo esteja justamente na derivação dos ciclos morfológicos adicionais, já que estes são computados em cima de traços formais (Lista 1 da MD) que seriam adquiridos durante o período crítico. Se isto for verdade tal dificuldade computacional deveria ser visível na morfologia da onda pós-pico de N400. Portanto, a análise comparativa, principalmente das características morfológicas do declínio da onda N400 (o degrau de inclinação, o tempo da descida, a profundidade do vale seguinte, entre outros), dos sinais procedentes de bilíngues e monolíngues deveria ser assunto dos estudos futuros que serão feitos pela autora dessa dissertação.

Deste modo, essa pesquisa visou, de um modo mais geral, contribuir para a confirmação da tese derivacional dentro da perspectiva da Morfologia Distribuída (MD) e da sua tese biolinguística. E ainda, mais especificamente, ampliar seu foco teórico para a análise de novos campos de pesquisa, sendo este estudo um dos primeiros a investigar o reconhecimento de palavras bilíngue na perspectiva da MD e de propor um possível modelo de acesso lexical dentro dos seus moldes.

8. Referências

ABUTALEBI, J., CAPPAS, S. F., & PERANI, D. (2005). What can functional neuroimaging tell us about the bilingual brain? In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 497–515). New York: Oxford University Press.

ACKEMA, P.; NEELEMAN, A. Morphological Selection and Representational Modularity. Capítulo 1 em Booij, G; van Marle, J (ed.) *Yearbook of Morphology 2002*. Dordrecht: Kluwer, p. 1-51

ALTARRIBA, J. The representation of translation equivalents in bilingual memory. In R. Harris (Ed.), *Cognitive processing in bilingual*, 1992, p. 157-174

BALAGUER, R. De Diego, SEBASTIÁN-GALLÉS, N., DIAZ, B., RODRIGUEZ-FORNELL Morphological processing in early bilinguals: An ERP study of regular and irregular verb processing *Cognitive Brain Research* 25, 2005, 312 – 327

BEAR, M.; CONNOR, B.W; PARADISO, M.A. *Neuroscience: Exploring the brain*, Ed. Lippincott Williams and Wilkins, 3rd edition, 2006

BHATIA, T. K. & WILLIAM C. R. Introduction em *The Handbook of Bilingualism*. (Eds) idem, Blackwell Publishing, 2005

BIRDSONG, D., Age and Second Language Acquisition and Processing: A Selective Overview, *Language Learning*, 2006, 56, 9-49

BONGAERTS, T. Ultimate attainment in L2 pronunciation: The case of very advanced late L2 learners. In: Birdsong, D. (Ed.), *Second language acquisition and the critical period hypothesis*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999, p. 133-159.

BONGAERTS, T., MENNEN, S., & VAN DER SLIK, S. Authenticity of pronunciation in naturalistic second language acquisition: The case of very advanced late learners of Dutch as a second language. *Studia linguistica*, 54, 2006, p. 298-308.

BONGAERTS, T., PLANKEN, B., & SCHILS, E. *Can late learners attain a native accent in a foreign language? A test of the critical period hypothesis*. In: Singleton, D. & Lengyel, Z. (Eds.), *The age factor in second language acquisition*. Clevedon, England: Multilingual Matters, 1995, p. 30-50.

BONGAERTS, T., VAN SUMMEREN, C., PLANKEN, B., & SCHILS, E. . Age and ultimate attainment in the pronunciation of a foreign language. *Studies in second language acquisition*, 19, 1997, p. 447-465.

BOOIJ, G. Compounding and derivation. Evidence for Construction Morphology Em: W.U. Dressler, D. Kastovsky, O.E. Pfeiffer, F. Rainer (eds), *Morphology and Its Demarcations* Amsterdam: Benjamins, 2005, p. 109-132.

BORODITSKY, L. (2003). Linguistic Relativity. Em Nadel, L. (Ed.) *Encyclopedia of*

Cognitive Science. MacMillan Press: London, UK, pages 917-921

BRUIJN, E.R.A. DE, DIJKSTRA, A.F.J., CHWILLA, D.J., & SCHRIEFERS, H.J. (2001). Language context effects on interlingual homograph recognition: Evidence from event-related potentials and response times in semantic priming. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4 (2), 155-168

CHEN, H. C.; NG, M. L. Semantic facilitation and translation priming effects in Chinese-English bilinguals. *Memory and Cognition* 1989; 17: p. 454-462

CHOMSKY, N. Syntactic structures. The Hague: Mouton, 1957

CHOMSKY, 1980

_____ Language and mind. New York: Harcourt, Brace and World, 1972 (extended edition).

_____ Rules and representations. Oxford: Basil Blackwell, 1980

_____ Lectures on government and binding. Dordrecht: Foris, 1981

CHOMSKY, N.; LASNIK, H. Principles and Parameters Theory, in *Syntax: An International Handbook of Contemporary Research*, Berlin: de Gruyter, 1993

CHOMSKY, N. Language and problems of knowledge. Cambridge, MA: MIT Press, 1994

_____ Linguagem e mente: pensamentos atuais sobre antigos problemas. Trad. Lúcia Lobato. Brasília: Ed. UnB, 1998

_____ Minimalist inquiries: the framework. Cambridge, MA: MIT, 1998 (manuscrito)

CLAHSEN, H. & FELSER, C. Grammatical processing in language learners. *Applied Psycholinguistics*, 2006, 27: 3-42.

CLAHSEN, H. & FELSER, C. How native-like is non-native language processing? *Trends in Cognitive Sciences*, 2006. 10: 564-570.

CLAHSEN, H. Linguistic perspectives on morphological processing. Em: D. Wunderlich (ed.), *Advances in the Theory of the Lexicon*. Mouton de Gruyter: Berlin, 2006, pp. 355-388.

COSTA, A., SANTESTEBAN, M., & IVANOVA, I. How Do Highly Proficient Bilinguals Control Their Lexicalization Process? Inhibitory and Language-Specific Selection Mechanisms Are Both Functional *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 2006, Vol. 32, No. 5, 1057-1074

CRAIN, S. & PIETROSKI, P. Why language acquisition is a snap *The Linguistic Review* 19, 2002, 163-183.

CHRISTOFFELS, I.K., FIRK, C. SCHILLER, N.O. Bilingual language control: An

event related brain potential study, *Brainresearch* 1147, 2007, p.192 – 208

DAHAEENE, S., DUPOUX, E., MEHLER, J., COHEN, L., PAULESU, E., PARANI, D. Anatomical variability in the cortical representation of first and second languages. *Neuroreport* 1997; 8: 3809-15

DE GROOT, A. M. B.; NAS, G. L. J. Lexical representation of cognates and noncognates in compound bilinguals *Journal of Memory and Language*, Volume 30, Issue 1, 1991, p. 90-123

DE GROOT, An. M.B.; DELMAAR, P.; LUPKER, S. J. The processing of interlexical homographs in translation recognition and lexical decision: Support for non-selective access to bilingual memory *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A*, Volume 53, Number 2, 2000, p. 397-428(32)

DEHAENE, STANISLAS Fitting two languages into one brain (editorial), 1999. *Note: Brain*, 122, p. 2207--2208.

DEHAENE-LAMBERTZ, G.; DUPOUX, E.; GOUT, A. Electrophysiological correlates of phonological processing: A cross-linguistic study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v.12, 2002, p. 635-647.

DIJKSTRA, T.; HEUVEN, W. J. B. Van; GRAINGER, J. Simulating cross language competition with the bilingual interactive activation model. *Psychologica Belgica*, 1998, 38, 177-196.

DIJKSTRA, T.; HEUVEN, W. J. B. van. The BIA model and bilingual word recognition. In J. Grainger, & A. M. Jacobs (Eds.), *Localist connectionist approaches to human cognition* Mahwah, NJ: Erlbaum, 1998, p. 189-225

DIJKSTRA, T.; GRAINGER, J.; HEUVEN, W. J. B. van Recognition of Cognates and Interlingual Homographs: The Neglected Role of Phonology *Journal of Memory and Language* Volume 41, Issue 4, 1999, p. 496-518

DIJKSTRA, T.; HEUVEN, W. J. B. van The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision *Bilingualism: Language and Cognition*, 5, 2002, p.175-197

DIJKSTRA, T. Bilingual Visual Word Recognition and Lexical Access In J.F. Kroll & A. De Groot (Eds.), *Handbook of Bilingualism: Psycholinguistic Approaches*. Oxford University Press, 2005, pp. 178-201

DOMINGUEZ, A.; SEGUÍ, J e QUETOS, F. The time course of inflectional morphological priming. *Linguistics*, 40, 2002, p.235-259

EMBICK, D; HACKL, M.; SCHAEFFER, J.; KELEPIR, M; MARANTZ, A.. A magnetoencephalographic component whose latency reflects lexical frequency. *Cognitive Brain Research*, v. 10(3), 2001

FEDERMEIER, K.D.;KUTAS, M. It's About Time. *Brain and Language*, v.71, 2000, p. 62–64

FINKBEINER, M.; ALMEIDA, J.; JANSSEN, N.; CARAMAZZA, A. Lexical selection in bilingual speech production does not involve language suppression. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 2006;32(5): p.1075-89

FIORENTINO, R.; POEPEL, D. Compound words and structure in the lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 2007a, 12, p.953-1000

FIORENTINO, R.; POEPEL, D. Processing of compound words: An MEG study. *Brain and Language*, 2007b, 103, p.18-19

FLYNN, S; MARTOHARDJONO, G. Mapping from the initial state to the final state: the separation of universal principles and language-specific principles. In B. Lust, M. Suner and J. Whitman (eds.), *Syntactic theory and first language acquisition: crosslinguistic Perspectives*. Vol. 1: Heads, projections and learnability, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994, p. 319-335

FLYNN, S; MARTOHARDJONO, G. Toward Theory Driven Language Pedagogy. In F. Eckman (Ed). *Theory, Research and Pedagogy*. Lawrence Erlbaum Associates, 1995, p.45-61

FRANÇA, A. I.; LEMLE, M; CAGY, M.; INFANTOSI, A. F. C. Unveiling Electrophysiological Differences Among Types of Verb-Complement Merges. *Revista Letras*, Curitiba: Editora UFPR, n.63, 2004, p.61-76

FRANÇA, A. I.; LEMLE, M; GESUALDI, A.; CAGY, M.; INFANTOSI, A. F. C. A neurofisiologia do acesso lexical: palavras em português. *Veredas, Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal Juiz de Fora*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, 2008

FRANÇA, A.I. O léxico mental em ação: muitas tarefas em poucos milissegundos. *Linguística, Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, 2005, p. 47-82

_____ A interface linguística-neurociência da linguagem. *Cadernos de Estudos Linguísticos, UNICAMP*, v. 49, 2007, p. 151-166

FRIEDERICI, A. Towards a neural basis of auditory sentence processing, 2002, *Trends in Cognitive Sciences*, Volume 6, Issue 2, 78-84

GILMORE, R. L. American Electroencephalographic Society guidelines in electroencephalography, evoked potentials, and polysomnography. **Journal of Clinical Neurophysiology**, Philadelphia, v. 11, n. 1, p. 1-147, 1994.

GOMES, J. NOVO A direcionalidade no relacionamento semântico: um estudo de ERP Dissertação de Mestrado em Linguística – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Faculdade de Letras – Departamento de Linguística, 2009

GORAL, M., LEVY, E.S., e OBLER, L.K. Neurolinguistic aspects of bilingualism, *The International Journal of Bilingualism*, v. 6, n. 4, 2002, p.411-440

GREEN, D. W. Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism:*

Language and Cognition, 1998, p. 67-81

GROSJEAN, F. . *Life with two languages. An introduction to bilingualism.* 1982, Cambridge, MA: Harvard Univ. Press.

GROSJEAN, F. Life with two languages. An introduction to bilingualism. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press, 1982

GROSJEAN, F. . Neurolinguists, beware! The bilingual is not two monolinguals in one person. *Brain and Language*, 36, 1989, 3–15.

GROSJEAN, F.. Studying bilinguals: Methodological and conceptual issues. *Bilingualism, Language and Cognition*, 1, 1989, 131–149.

GROSJEAN, F. Another view of bilingualism. *Cognitive processing in bilinguals*, ed. by R. Harris, Amsterdam: Elsevier, 1992, P.51-62

GROSJEAN, F. Individual bilingualism. In: Asher, R. E. (Ed.), *The encyclopaedia of language and linguistics*. Oxford, UK: Pergamon Press, 1994, pp. 1656–1660.

HAHNE, A & FRIEDERICI, A.D. Processing a second language: late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials, *Bilingualism: Language and Cognition*, Volume 4, Issue 02, 2001, pp 123-141

HAHNE, A., MUELLER, J. & H. CLAHSSEN. Morphological processing in a second language: Behavioural and event-related potential evidence for storage and decomposition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2006, 18: 121-134.

HALLE, M; MARANTZ, A. Distributed Morphology and the pieces of inflection. In: HALE, K.; KEYSER, S. J. (Eds.) *The view from building 20: essays in linguistics in honor of Sylvain Bromberger*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1993. p. 111-176.

HAWKINS, R; YUET-HUANG CHANG, C. The availability of Universal Grammar in second language acquisition: The 'failed functional features in hypothesis'. *Second Language Research*. 13, 1997, p. 187-226.

HAWKINS, R., HATTORI, H. Interpretation of English multiple *wh*-question by Japanese speakers: a missing uninterpretable feature account. *Second Language Research*. 22, 2006, p. 269-301.

HENSCH, Takao K., Critical Period Regulation, *Annual Reviews Neuroscience*, 2004, 27: 249-79

HEREDIA, R. R.; BROWN, J. M. Bilingual Memory. In Ritchie, W. C. & Bhatia, T. K. (Eds.). *Handbook of Bilingualism*, Blackwell Publishers, 2004

HICKOK, POEPEL, D. The cortical organization of speech processing, *Nature Reviews Neuroscience*, 8, 2007, p.393-402

HURFORD, J. R . Functional Innateness: Explaining the Critical Period for language Acquisition. *Proceedings of the UWM Linguistics on Functionalism and Formalism*,

Benjamins, Amsterdam, 1998

HURFORD, J. R. The evolution of the Critical Period for language acquisition. *Cognition*, 40, 1991, 159-201.

JASPER, H. H. Report of the committee on methods of clinical examination in electroencephalography. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, Washington, v. 10, n. 2, p. 370-375, May 1958.

JOHNSON, J & NEWPORT, E.L. Critical period effects in second language learning: The influence of Maturational State on the Acquisition of English as a second language. *Cognitive Psychology* 21, 1989, 60-90.

KAZANINA, N.; PHILLIPS, C.; IDSARDI, W. The influence of meaning on the perception of speech sounds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 103, 2006, p. 11381-11386

KIEFER, M. The N400 is modulated by unconsciously perceived masked words: further evidence for an automatic spreading activation account of N400 priming effects. *Cognitive Brain Research*, v.13, 2002, p. 27-39

KIM, K.H.S., RELKIN, N.R., LEE, K-M & HIRSCH, J. Distinct cortical areas associated with native and second languages. *Nature*, 1997, 388, p.171-174.

KOMAROVA, N. L., NIYOGI, P. & NOWAK, M. A. Evolutionary dynamics of grammar acquisition. *J.Theor. Biol.* 209, 2001, 43-59.

KOTZ, S. A., *Neurolinguistic evidence for bilingual language representation: a comparison of reaction times and event-related brain potentials*, *Bilingualism: Language and Cognition*, 2001, 4:2:143-154 Cambridge University Press

KOTZ, S. The role of proficiency in processing categorical and associative information in the L2 as revealed by reaction times and event-related brain potentials, Volume 17, Issues 2-3, 2004, p. 215-235

KOTZ, S.A, HOLCOMB, P.J., OSTERHOUT, L. ERPs reveal comparable syntactic sentence processing in native and non-native readers of English, 2007, *Acta Psychologica*

KROLL, J.F.; DE GROOT, A.M.B. Lexical and conceptual memory in the bilingual: Mapping form to meaning in two languages. In de Groot, M. B. & Kroll, J. F. (Eds.) *Tutorials in bilingualism*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1997, p 169-199

KUTAS, M., KLUENDER, R. What is who violating? A reconsideration of Linguistic Violations in Light of Event-Related Brain Potentials, Center for Research in Language, CRL Newsletter, Article 6-1

KUTAS, M.; FEDERMEIER, K.D. Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 4, n. 12, 2000, p. 463-470

KUTAS, M.; HILLYARD, S. A. Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207(4427), 1980, p. 203-205.

LAGE, A. C. Aspectos neurofisiológicos de concatenação e idiomaticidade em português do Brasil: um estudo de potenciais bioelétricos relacionados a eventos lingüísticos (ERPs). Tese de Doutorado em Linguística, UFRJ, 2005. In: FINGER, I.; MATZENAUER, C. L. B. (Orgs.) **TEP**: Textos em Psicolinguística. Publicação eletrônica do GT de Psicolinguística da ANPOLL. Pelotas: EDUCAT - Editora da Universidade Católica de Pelotas, 2006.

LAU, E.; PHILLIPS, C.; POEPEL, D. A cortical network for semantics: (de)constructing the N400, *Nature Reviews Neuroscience*, v. 9, n. 12, 2008, p. 920-933

LARDIERE, D. Case and tense in the 'fossilized' steady state. *Second Language Research* 14, 1998, p. 1-26.

LENNEBERG, E. H. *Biological foundations of language*. New York: Wiley, 1967

LIEBER, R.; SCALISE, S. The Lexical Integrity Hypothesis in a new theoretical universe *Lingue e linguaggio* V.1, 2007, p. 7-32.

LIPSKY J.M., Code switching and bilingual competence em PARADIS M. (Ed.) *Aspects of bilingualism*, Hornbeam Press, Columbia, 1978, p. 250-264

MAHON, B.; COSTA, A.; PETERSON R.; VARGAS, K.; CARAMAZZA, A. Lexical selection is not by competition: A reinterpretation of semantic interference and facilitation effects in the picture-word interference paradigm. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 2007. v. 33, 3, p. 503-535

MARANTZ, A. No escape from syntax: Don't try morphological analysis in the privacy of your own lexicon. *University of Pennsylvania Working Papers in Linguistics (PWPL)*, Pennsylvania, v. 4, n. 2, Proceedings of the 21st Annual Penn Linguistics Colloquium, 1997, p. 201-225

MARANTZ, A. Generative linguistics within the cognitive neuroscience of language. *The Linguistic Review* 22, 2005, p. 429-445

MAZOYER, B.M., TZOURIO, N., FRAK, V., SYROTA, A., MURUYAMA, N., LEVRIER, O. Et al; The cortical representation of speech. *J. Cogn Neurosci* 1993: 5: 467-79

MCCLELLAND, J. L. Distributed models of cognitive processes. In D. Olton, E. Gamzu, & S. Corkin (Eds.), *Memory Dysfunctions: An integration of animal and human research*. New York: New York Academy of Sciences, 1985

MCCLELLAND, J. L., & CLEEREMANS, A. Connectionist models. In T. Byrne, A. Cleeremans, & P. Wilken (Eds.), *Oxford Companion to Consciousness*. New York: Oxford University Press, 2009

MEHLER, J., CHRISTOPHE, A., & RAMUS, F. How infants acquire language: some preliminary observations. In: A. Marantz, Y. Miyashita, & W. O'Neil (Eds.), *Image, Language, Brain: Papers from the first Mind-Brain Articulation Project symposium*.

Cambridge, MA: MIT Press, 2000, pp.51-75

NÄÄTÄNEN, R.; Lehtoskoski, A.; LENNES, M., *et al.* Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses. *Nature*, n.385, 1997, p. 432–434

NEWPORT, E.L. Critical periods in language development. *In: Nadel, L. (Ed.), Encyclopedia of Cognitive Science*. London: Macmillan Publishers Ltd./Nature Publishing Group, 2002, 737-740.

NEWPORT, E.L. Maturation Constraints on language learning. *In: Cognitive Science* 14, 1990, p. 11-28

NIEDERMEYER, E.; SILVA, F. L. **Electroencephalography**: basic principles, clinical applications, and related fields. 4. ed. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1982.p. 1258

OSTERHOUT, L. On Space, Time, and Language: For the Next Century, Timing Is (Almost) Everything *Brain and Language* 71, 2000, p. 175–177

PATON, M.C., *Pioneers of Cortical Plasticity: six classic papers by Wiesel and Hubel*, J Neurophysiol , 2008

PHILLIPS, C. Levels of representation in the electrophysiology of speech perception. *Cognitive Science*, v. 25, 2001, p. 679-699.

PINKER, S. *Words and Rules, Eye on Psi Chi: Volume 5: Spring 2001*

POEPEL, D.; EMBICK, D. Defining the relation between linguistics and neuroscience. *In A. Cutler ed. Twenty-first century psycholinguistics: Four cornerstones*, 2005 Lawrence Erlbaum

PULVERMÜLLER, F. *The Neuroscience of Language: On Brain Circuits of Words and Serial Order* Cambridge University Press, 2002

PYLKKÄNEN, L., STRINGFELLOW, A., FLAGG, A. MARANTZ. A Neural Response Sensitive to Repetition and Phonotactic Probability: MEG Investigations of Lexical Access. *Biomag Proceedings*, 2000, 2001, p.363-367

PYLKKÄNEN, L.; GONNERMAN, L.; STRINGFELLOW, A; MARANTZ, A. Disambiguating the source of phonological inhibition effects in lexical decision: an MEG study. Department of Psychology and Linguistics, New York University; Department of Psychology, Lehigh University; Department of Cognitive Science, University of California at San Diego; 2005, ms. 27

PYLKKÄNEN, L.; MARANTZ, A. Tracking the time course of word recognition with MEG. *Trends in Cognitive Sciences*, New York, v. 7, n. 5, 2003, p. 187-189

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, n. 1-3, 2002, p.

666-678

RODDEN, F.A.; STEMMER, B. A brief introduction to Common Neuroimaging Techniques. In: STEMMER, B.; WHITAKER, H.A. *Handbook of the Neuroscience of Language*. London, UK: Elsevier, 2008, p.57-65

SANCHEZ-CASAS; R. M., DAVIS; C. W.; GARCIA-ALBEA, J. E. Bilingual lexical processing: Exploring the cognate/non-cognate distinction. *European Journal of Cognitive Psychology*, 4, 1992, p. 293—310

SCHWANENFLUGEL, P., REY, M. , Interlingual Semantic Facilitation: Evidence for a Common Representational System in the Bilingual Lexicon, *Jornal of Memory and Language* 25, 1986, 605-618

SCOVEL, T. The recognition of foreign accents in English and its implication for psycholinguistic theories of language acquisition. In: Scavard, J. and Laforge, L. (eds). *Proceedings of the fifth congress of AILA*, Laval, Canada: University of Laval Press, 1981, p. 389-410.

SILVA, R. & CLAHSEN, H. Morphologically complex words in L1 and L2 processing: Evidence from masked priming experiments in English. *Bilingualism: Language and Cognition* 2008, 11: 245-260.

SMITH, M. C. How do bilinguals access lexical information? In de Groot, M. B. & Kroll, J. F. (Eds.) *Tutorials in bilingualism*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1997, p 145-168

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

STRIJKERS, K. Conference talk on Neurobilingualism Bangor *Electrophysiology of Language Production: a window into the neurobiology of words in the brain*, ESRC Centre for Research on Bilingualism in Theory and Practice Bangor University , Wales, set. 2009

THIERRY, G., WU, Y. Jing, Brain Potentials reveal unconscious translation during foreign language comprehension, *PNAS*, 2007, vol. 104, no. 30 , p. 12530–12535

THOMAS, M.S.C. e HEUVEN, W. J. B. *Comuptational Models of Bilingual Comprehension* In Handbook of Bilingualism)

ULLMAN, M. T. The neural basis of lexicon and grammar in first and second language: the declarative/procedural model., *Bilingualism: Language and Cognition*, Volume 4, Issue 02, 2001, pp 105-122

WEBER-FOX, C. M., NEVILLE, H. Maturational Constraints on Functional Specializations for Language Processing: ERP and Behavioral Evidence in Bilingual Speakers, *Journal of Cognitive Neuroscience* 8: 3, MIT, p. 231-256, 1996

WHITE, L. Fossilization in steady state L2 grammars: persistent problems with inflectional

morphology. *Bilingualism: Language and Cognition* 6, 2003a, p. 129-141.

WHITE, L. Second language acquisition and Universal Grammar. Cambridge: Cambridge University Press, 2003b

WHITE, L. Some puzzling features of L2 features. In J. Liceras, H. Zobl and H. Goodluck (eds.), *The role of features in second language acquisition* Mahweh, NJ: Lawrence Erlbaum, 2007, pp. 305-330

WIESEL, T. N; HUBEL, D.H. Effects of visual deprivation on morphology and physiology of cells in the cats lateral geniculate body. *J Neurophysiol* 26: 1963a, p. 978-93

WIESEL, T. N; HUBEL, D.H. Single-cell responses in striate cortex of kittens deprived of vision in one eye. *J Neurophysiol* 26: 1963b, p. 1003-17

Apêndice

Apêndice 1 – Listas dos Estímulos

1.1 Fase 1 comportamental – Experimento 1 – Versão 1

Categorias prime de pares de teste para versão 1 e 2:

L1	nome	68	L2	nome primes	60
	adj. primes	15		adj. primes	17
	verbo primes	13		verbo primes	19
	Total	96		total	96

Exp 1 – v.1 (n=264)				
série	tipo item	prime	categoria	ALVO
1	L1-L1 morf AUD	moeder	<i>NOME</i>	MOEDERLIJK
1	L1-L1 morf AUD	voeden	<i>VERBO</i>	VOEDSEL
1	L1-L1 morf AUD	slim	<i>ADJ.</i>	SLIMMERIK
1	L1-L1 morf AUD	arbeid	<i>NOME</i>	ARBEIDER
1	L1-L1 morf AUD	macht	<i>NOME</i>	MACHTIG
1	L1-L1 morf AUD	zorg	<i>NOME</i>	ZORGeloos
1	L1-L1 morf AUD	rust	<i>NOME</i>	RUSTIG
1	L1-L1 morf AUD	blond	<i>ADJ.</i>	BLONDINE
1	L1-L1 distr. AUD	sport		SPORTER
1	L1-L1 distr. AUD	avontuur		AVONTURIER
1	L1-L1 distr. AUD	maand		KALENDER
1	L1-não-pal AUD	schrift		PÉLDÁUL
1	L1-não-pal AUD	scherm		AGGÓDJÁL
1	L1-não-pal AUD	kozijn		ALAPZAT
1	L1-não-pal AUD	klaar		ZUHANÁS
1	L1-não-pal AUD	graag		OLDALAK
1	L1-não-pal AUD	beurs		BEKÖTÖ
1	L1-não-pal AUD	stekker		BESÚGÓ
1	L1-não-pal AUD	nagel		BÓKJÁT
1	L1-não-pal AUD	plank		BOLOND
1	L1-não-pal AUD	niets		CSAHOL
1	L1-não-pal AUD	nuttig		CSALÁS
2	L2-L1 morf AUD	pecado	<i>NOME</i>	ZONDAAR
2	L2-L1 morf AUD	lento	<i>ADJ.</i>	TRAAGHEID
2	L2-L1 morf AUD	jogo	<i>NOME</i>	SPELER
2	L2-L1 morf AUD	seco	<i>ADJ.</i>	DROOGTE
2	L2-L1 morf AUD	sentir	<i>VERBO</i>	VOELBAAR
2	L2-L1 morf AUD	fechar	<i>VERBO</i>	SLUITING
2	L2-L1 morf AUD	sede	<i>NOME</i>	DORSTIG

2	L2-L1 morf AUD	fome	<i>NOME</i>	HONGERIG
2	L2-L1 distr. AUD	estudo		STUDENTE
2	L2-L1 distr. AUD	pessoa		PERSOONLIJK
2	L2-L1 distr. AUD	álgebra		LÓGICA
2	L2-não pal AUD	virar		CSAPÁS
2	L2-não pal AUD	pato		CSOPORT
2	L2-não pal AUD	andar		CSORDA
2	L2-não pal AUD	colo		CSUPÁN
2	L2-não pal AUD	topo		DURRAN
2	L2-não pal AUD	lima		EGYIK
2	L2-não pal AUD	joelho		ELHELVEZ
2	L2-não pal AUD	quieto		ELILLAN
2	L2-não pal AUD	trato		ESŐÁLLÓ
2	L2-não pal AUD	maçã		FEJEZET
2	L2-não pal AUD	rastro		FEKHELY
3	L1-L2 morf AUD	groot	<i>ADJ.</i>	GRANDEZA
3	L1-L2 morf AUD	glans	<i>NOME</i>	BRILHOSO
3	L1-L2 morf AUD	huilen	<i>VERBO</i>	CHOROSO
3	L1-L2 morf AUD	begin	<i>NOME</i>	INICIANTE
3	L1-L2 morf AUD	kleur	<i>NOME</i>	COLORIDO
3	L1-L2 morf AUD	woede	<i>NOME</i>	RAIVOSO
3	L1-L2 morf AUD	zacht	<i>ADJ.</i>	SUAVIDADE
3	L1-L2 morf AUD	schuld	<i>NOME</i>	CULPADO
3	L1-L2 distr. AUD	metode		METÓDICO
3	L1-L2 distr. AUD	moraal		MORALISTA
3	L1-L2 distr. AUD	kerk		RELIGIÃO
3	L1-não-pal AUD	rivier		FÉLCIPŐ
3	L1-não-pal AUD	pols		FOGDOS
3	L1-não-pal AUD	beker		FÖLDÚT
3	L1-não-pal AUD	park		NINCSEN
3	L1-não-pal AUD	vloer		FÜGGÖNY
3	L1-não-pal AUD	geest		FÚJTAK
3	L1-não-pal AUD	braaf		FÜLLEDT
3	L1-não-pal AUD	licht		GÉPÁGY
3	L1-não-pal AUD	knoop		GYÁVÁVÁ
3	L1-não-pal AUD	vest		GYENGE
3	L1-não-pal AUD	klap		GYERMEK
4	L2-L2 morf AUD	pulmão	<i>NOME</i>	PULMONAR
4	L2-L2 morf AUD	casar	<i>VERBO</i>	CASAMENTO
4	L2-L2 morf AUD	mover	<i>VERBO</i>	MOVIMENTO
4	L2-L2 morf AUD	dúvida	<i>NOME</i>	DUVIDOSO
4	L2-L2 morf AUD	cansar	<i>VERBO</i>	CANSATIVO
4	L2-L2 morf AUD	ácido	<i>ADJ.</i>	ACIDEZ

4	L2-L2 morf AUD	calar	<i>VERBO</i>	CALADO
4	L2-L2 morf AUD	parar	<i>VERBO</i>	PARADA
4	L2-L2 distr. AUD	mestre		MESTRADO
4	L2-L2 distr. AUD	álcool		ALCOÓLICO
4	L2-L2 distr. AUD	mesa		CADEIRA
4	L2-não pal AUD	burro		GYÖTÖR
4	L2-não pal AUD	dama		HADIÜZEM
4	L2-não pal AUD	gema		HAJÓJÁT
4	L2-não pal AUD	ganso		KÉSZÜLT
4	L2-não pal AUD	idéia		HATÁROS
4	L2-não pal AUD	raíz		HÉTALVÓ
4	L2-não pal AUD	facha		HINTALÓ
4	L2-não pal AUD	conta		HITELBE
4	L2-não pal AUD	queijo		HOZTUNK
4	L2-não pal AUD	praga		HULLADÉK
4	L2-não pal AUD	grupo		IDŐJÁRÁS
5	L1-L1 morf ESCR	pijn	<i>NOME</i>	PIJNLIJK
5	L1-L1 morf ESCR	leugen	<i>NOME</i>	LEUGENAAR
5	L1-L1 morf ESCR	donker	<i>ADJ.</i>	DONKERTE
5	L1-L1 morf ESCR	eten	<i>VERBO</i>	EETBAAR
5	L1-L1 morf ESCR	slecht	<i>ADJ.</i>	SLECHTHEID
5	L1-L1 morf ESCR	zicht	<i>NOME</i>	ZICHTBAAR
5	L1-L1 morf ESCR	wassen	<i>VERBO</i>	WASSERIJ
5	L1-L1 morf ESCR	geluk	<i>ADJ.</i>	GELUKKIG
5	L1-L1 distr. ESCR	allergie		ALLERGISCH
5	L1-L1 distr. ESCR	export		EXPORTEUR
5	L1-L1 distr. ESCR	schaap		LAMMETJE
5	L1-não pal. ESCR	balen		IGAZÁN
5	L1-não pal. ESCR	nieuw		IGAZGATÓ
5	L1-não pal. ESCR	gaan		IMÁDNI
5	L1-não pal. ESCR	thuis		IRÁNYÁT
5	L1-não pal. ESCR	leider		ISZÁKOS
5	L1-não pal. ESCR	komst		JÁTSZIK
5	L1-não pal. ESCR	boete		JÉGNEK
5	L1-não pal. ESCR	geheim		JOBBRA
5	L1-não pal. ESCR	rots		TOVÁBBI
5	L1-não pal. ESCR	drop		KERESNI
5	L1-não pal. ESCR	kist		KIDOBVA
6	L2-L1 morf ESCR	riso	<i>NOME</i>	LACHERIG
6	L2-L1 morf ESCR	rápido	<i>ADJ.</i>	SNELHEID
6	L2-L1 morf ESCR	lutar	<i>VERBO</i>	VECHTER
6	L2-L1 morf ESCR	sonho	<i>NOME</i>	DROMERIG
6	L2-L1 morf ESCR	medir	<i>VERBO</i>	MEETBAAR

6	L2-L1 morf ESCR	fala	<i>NOME</i>	SPRAAKZAAM
6	L2-L1 morf ESCR	feio	<i>ADJ.</i>	LELIJKERD
6	L2-L1 morf ESCR	fugir	<i>VERBO</i>	VLUCHTELING
6	L2-L1 distr. ESCR	paixão		PASSIONEEL
6	L2-L1 distr. ESCR	artista		ARTISTIEK
6	L2-L1 distr. ESCR	primo		FAMILIE
6	L2-não-pal. ESCR	pintar		KIFEJLÉS
6	L2-não-pal. ESCR	missão		KINYOMJA
6	L2-não-pal. ESCR	contra		KIRÚGÁS
6	L2-não-pal. ESCR	raça		KITÖMÖTT
6	L2-não-pal. ESCR	sonda		SZAVAIT
6	L2-não-pal. ESCR	maré		KORHOL
6	L2-não-pal. ESCR	honra		KÖZELI
6	L2-não-pal. ESCR	simples		KURUZSLÓ
6	L2-não-pal. ESCR	tolo		KUTATÓ
6	L2-não-pal. ESCR	falha		KUTATUNK
6	L2-não-pal. ESCR	resto		KUTYAGOL
7	L1-L2 morf ESCR	vrij	<i>ADJ.</i>	LIVREMENTE
7	L1-L2 morf ESCR	leven	<i>VERBO</i>	VIVÊNCIA
7	L1-L2 morf ESCR	breken	<i>VERBO</i>	QUEBRADO
7	L1-L2 morf ESCR	smaak	<i>NOME</i>	SABOROSO
7	L1-L2 morf ESCR	slaap	<i>NOME</i>	SONOLENTO
7	L1-L2 morf ESCR	open	<i>ADJ.</i>	ABERTURA
7	L1-L2 morf ESCR	gevaar	<i>NOME</i>	PERIGOSO
7	L1-L2 morf ESCR	schade	<i>NOME</i>	DANOSO
7	L1-L2 distr. ESCR	luxe		LUXUOSO
7	L1-L2 distr. ESCR	acteur		ATUAÇÃO
7	L1-L2 distr. ESCR	rechter		TRIBUNAL
7	L1-L2 não-pal. ESCR	staal		LÁBAZAT
7	L1-L2 não-pal. ESCR	stank		LÁTVÁNY
7	L1-L2 não-pal. ESCR	berm		LEÁNYKA
7	L1-L2 não-pal. ESCR	gang		ILLETVE
7	L1-L2 não-pal. ESCR	spek		LESÜTÖTT
7	L1-L2 não-pal. ESCR	spin		LESZID
7	L1-L2 não-pal. ESCR	tegel		LEVÉLSZÓ
7	L1-L2 não-pal. ESCR	koorts		LEZUHAN
7	L1-L2 não-pal. ESCR	stap		LÖKÖTT
7	L1-L2 não-pal. ESCR	moeras		LOVASSÁG
7	L1-L2 não-pal. ESCR	ravijn		MACSKÁM
8	L2-L2 morf ESCR	peso	<i>NOME</i>	PESADO
8	L2-L2 morf ESCR	sentido	<i>NOME</i>	SENSORIAL
8	L2-L2 morf ESCR	válido	<i>ADJ.</i>	VALIDADE
8	L2-L2 morf ESCR	medo	<i>NOME</i>	MEDROSO

8	L2-L2 morf ESCR	louco	<i>ADJ.</i>	LOUCURA
8	L2-L2 morf ESCR	fraco	<i>ADJ.</i>	FRAQUEZA
8	L2-L2 morf ESCR	coragem	<i>NOME</i>	CORAJOSO
8	L2-L2 morf ESCR	matar	<i>VERBO</i>	MATADOURO
8	L2-L2 distr. ESCR	festa		FESTIVO
8	L2-L2 distr. ESCR	dançar		DANÇANTE
8	L2-L2 distr. ESCR	lápiz		DESENHAR
8	L2-não pal. ESCR	selva		MEGCSAL
8	L2-não pal. ESCR	capa		MEGLÉP
8	L2-não pal. ESCR	musa		MEGMENTI
8	L2-não pal. ESCR	saciar		MEGŐRÜL
8	L2-não pal. ESCR	taco		MEGVESZ
8	L2-não pal. ESCR	notar		MIKÖZBEN
8	L2-não pal. ESCR	ladrão		ROMJAI
8	L2-não pal. ESCR	garra		ISMERT
8	L2-não pal. ESCR	cela		NEKIRONT
8	L2-não pal. ESCR	brisa		NÖVÉNY
8	L2-não pal. ESCR	ficar		NYAGGAT
9	(L2)-L1 morf IMAG	lixa	<i>NOME</i>	VIJLEN
9	(L2)-L1 morf IMAG	água	<i>NOME</i>	WATERIG
9	(L2)-L1 morf IMAG	sapato	<i>NOME</i>	SCHOEISEL
9	(L2)-L1 morf IMAG	mão	<i>NOME</i>	HANDZAAM
9	(L2)-L1 morf IMAG	sal	<i>NOME</i>	ZOUTIG
9	(L2)-L1 morf IMAG	verde	<i>NOME</i>	GROENIG
9	(L2)-L1 morf IMAG	pimenta	<i>NOME</i>	PEPERIG
9	(L2)-L1 morf IMAG	espelho	<i>NOME</i>	SPIEGELING
9	(L2)-L1 distr. IMAG	guitarra		GITARIST
9	(L2)-L1 distr. IMAG	fruta		FRUITIG
9	(L2)-L1 distr. IMAG	cartas		KLAVEREN
9	(L2)-não-pal. IMAG	batata		NYAKIG
9	(L2)-não-pal. IMAG	morango		NYUGHELY
9	(L2)-não-pal. IMAG	alho		ÓCSÁROL
9	(L2)-não-pal. IMAG	arco		OLCSÓN
9	(L2)-não-pal. IMAG	avocado		ORSZÁGÚT
9	(L2)-não-pal. IMAG	bandaid		ORVOSSÁG
9	(L2)-não-pal. IMAG	pneus		ÖSSZEZÚZ
9	(L2)-não-pal. IMAG	cerveja		OSZTÁLY
9	(L2)-não-pal. IMAG	biscoito		PILLÉR
9	(L2)-não-pal. IMAG	bóia		SZÁMLÁT
9	(L2)-não-pal. IMAG	prato		PÓTLÉK
10	(L1)-L1 morf IMAG	blauw	<i>NOME</i>	BLAUWIG
10	(L1)-L1 morf IMAG	boom	<i>NOME</i>	BOOMRIJK
10	(L1)-L1 morf IMAG	schil	<i>NOME</i>	SCHILLEN

10	(L1)-L1 morf IMAG	golf	<i>NOME</i>	GOLVEND
10	(L1)-L1 morf IMAG	viyf	<i>NOME</i>	VIJFTIG
10	(L1)-L1 morf IMAG	zaag	<i>NOME</i>	ZAGERIJ
10	(L1)-L1 morf IMAG	vis	<i>NOME</i>	VISSERIJ
10	(L1)-L1 morf IMAG	gips	<i>NOME</i>	GIPSEN
10	(L1)-L1 distr. IMAG	kano		KANOËN
10	(L1)-L1 distr. IMAG	Italië		ITALIAAN
10	(L1)-L1 distr. IMAG	graat		SKELET
10	(L1)-não-pal. IMAG	hanger		POTYÁN
10	(L1)-não-pal. IMAG	cactus		RÁHAJT
10	(L1)-não-pal. IMAG	slot		RÁSZEDÉS
10	(L1)-não-pal. IMAG	doos		RÉSZÉVEL
10	(L1)-não-pal. IMAG	pen		RÖVIDEBB
10	(L1)-não-pal. IMAG	cd		ROZOGA
10	(L1)-não-pal. IMAG	taart		RUDACSKA
10	(L1)-não-pal. IMAG	chocola		SAROKBAN
10	(L1)-não-pal. IMAG	barbecue		SASNAK
10	(L1)-não-pal. IMAG	riem		SEGÍTENI
10	(L1)-não-pal. IMAG	clip		SMINKEK
11	(L2)-L2 morf IMAG	carne	<i>NOME</i>	CARNUDO
11	(L2)-L2 morf IMAG	chuva	<i>NOME</i>	CHUVISCAR
11	(L2)-L2 morf IMAG	vaca	<i>NOME</i>	VAQUEIRO
11	(L2)-L2 morf IMAG	pedra	<i>NOME</i>	PEDRADA
11	(L2)-L2 morf IMAG	jóias	<i>NOME</i>	JOALHERIA
11	(L2)-L2 morf IMAG	colher	<i>NOME</i>	COLHERADA
11	(L2)-L2 morf IMAG	balanço	<i>NOME</i>	BALANÇAR
11	(L2)-L2 morf IMAG	vela	<i>NOME</i>	VELEJAR
11	(L2)-L2 distr. IMAG	rato		RATOEIRA
11	(L2)-L2 distr. IMAG	creme		CREMOSO
11	(L2)-L2 distr. IMAG	bolsa		CARTEIRA
11	(L2)-não-pal. IMAG	carteira		SZÉDÜL
11	(L2)-não-pal. IMAG	coluna		SZEMÉT
11	(L2)-não-pal. IMAG	dado		SZÉTZÚZ
11	(L2)-não-pal. IMAG	rolo		SZOKEN
11	(L2)-não-pal. IMAG	dominô		TANÁRAIM
11	(L2)-não-pal. IMAG	balança		TÁNCOL
11	(L2)-não-pal. IMAG	pombo		TAPINT
11	(L2)-não-pal. IMAG	balde		TAPOGAT
11	(L2)-não-pal. IMAG	ervilha		TARAJÚ
11	(L2)-não-pal. IMAG	estátua		TEGNAP
11	(L2)-não-pal. IMAG	etiqueta		TELJESEN
12	(L1)-L2 morf IMAG	schip	<i>NOME</i>	NAVEGAR
12	(L1)-L2 morf IMAG	grijs	<i>NOME</i>	CINZENTO

12	(L1)-L2 morf IMAG	boter	<i>NOME</i>	MANTEGUEIRA
12	(L1)-L2 morf IMAG	rook	<i>NOME</i>	FUMACEIRA
12	(L1)-L2 morf IMAG	draad	<i>NOME</i>	FIAÇÃO
12	(L1)-L2 morf IMAG	haar	<i>NOME</i>	CABELUDO
12	(L1)-L2 morf IMAG	huis	<i>NOME</i>	CASEIRO
12	(L1)-L2 morf IMAG	tand	<i>NOME</i>	DENTISTA
12	(L1)-L2 distr. IMAG	telefoon		TELEFONAR
12	(L1)-L2 distr. IMAG	racket		RAQUETADA
12	(L1)-L2 distr. IMAG	gymp		CADARÇO
12	(L1)-não-pal. IMAG	ijzer		TETŐPONT
12	(L1)-não-pal. IMAG	fiets		TOLÓKA
12	(L1)-não-pal. IMAG	friet		TÖMÖTT
12	(L1)-não-pal. IMAG	gorilla		TRÓPUSI
12	(L1)-não-pal. IMAG	groente		UJJNYOM
12	(L1)-não-pal. IMAG	haasje		ÜLLÖTÖNK
12	(L1)-não-pal. IMAG	hamburger		UNALMAS
12	(L1)-não-pal. IMAG	jurk		UNTATÓ
12	(L1)-não-pal. IMAG	balon		RSISAK
12	(L1)-não-pal. IMAG	kers		ÜRÜCOMB
12	(L1)-não-pal. IMAG	knijper		ÚSZTASSA

1.2 Fase 1 comportamental – Experimento 1 – Versão 2

Exp 1 – v.2 (n=264)				
série	tipo item	prime	categoria	ALVO
1	L1-L1 morf AUD	winnen	<i>VERBO</i>	WINNARES
1	L1-L1 morf AUD	erven	<i>VERBO</i>	ERFENIS
1	L1-L1 morf AUD	tijd	<i>NOME</i>	TIJDIG
1	L1-L1 morf AUD	kracht	<i>NOME</i>	KRACHTIG
1	L1-L1 morf AUD	bloed	<i>NOME</i>	BLOEDERIG
1	L1-L1 morf AUD	zuiver	<i>ADJ.</i>	ZUIVEREND
1	L1-L1 morf AUD	mens	<i>NOME</i>	MENSHEID
1	L1-L1 morf AUD	wetten	<i>NOME</i>	WETTELOOS
1	L1-L1 distr. AUD	functie	<i>NOME</i>	FUNCTIONEEL
1	L1-L1 distr. AUD	type	<i>NOME</i>	TYPEREN
1	L1-L1 distr. AUD	middag	<i>NOME</i>	OCHTEND
1	L1-não-pal AUD	schamen	<i>VERBO</i>	BAROMI
1	L1-não-pal AUD	voeden	<i>VERBO</i>	BÍZUNK
1	L1-não-pal AUD	slim	<i>ADJ.</i>	BEÍRTUK
1	L1-não-pal AUD	arbeid	<i>NOME</i>	TUDTUK
1	L1-não-pal AUD	eigen	<i>NOME</i>	AKARATA

1	L1-não-pal AUD	zorg	<i>NOME</i>	BORÍTÓT
1	L1-não-pal AUD	rust	<i>NOME</i>	ALAKULT
1	L1-não-pal AUD	belg	<i>NOME</i>	ALAKBAN
1	L1-não-pal AUD	sport	<i>NOME</i>	BELŐLE
1	L1-não-pal AUD	avontuur	<i>NOME</i>	AHOVA
1	L1-não-pal AUD	moeder	<i>NOME</i>	ALÁBBI
2	L2-L1 morf AUD	grande	<i>ADJ.</i>	GROOTHEID
2	L2-L1 morf AUD	cores	<i>NOME</i>	KLEURRIJK
2	L2-L1 morf AUD	raiva	<i>NOME</i>	WOEDEND
2	L2-L1 morf AUD	brilho	<i>NOME</i>	GLANZEND
2	L2-L1 morf AUD	chorar	<i>VERBO</i>	HUILERIG
2	L2-L1 morf AUD	inicio	<i>NOME</i>	BEGINNER
2	L2-L1 morf AUD	suave	<i>ADJ.</i>	ZACHTHEID
2	L2-L1 morf AUD	culpa	<i>NOME</i>	SCHULDIG
2	L2-L1 distr. AUD	natural	<i>ADJ.</i>	NATUURLIJK
2	L2-L1 distr. AUD	anular	<i>VERBO</i>	ANNULERING
2	L2-L1 distr. AUD	pera	<i>NOME</i>	DRUIVEN
2	L2-não pal AUD	teimoso	<i>ADJ.</i>	FOGUNK
2	L2-não pal AUD	berro	<i>NOME</i>	CSATOLNI
2	L2-não pal AUD	urso	<i>NOME</i>	FORDÍTÁS
2	L2-não pal AUD	amanha	<i>NOME</i>	CERUZÁT
2	L2-não pal AUD	lencol	<i>NOME</i>	ESETÉN
2	L2-não pal AUD	ralo	<i>NOME</i>	ESETLEG
2	L2-não pal AUD	conselho	<i>NOME</i>	ÉRDEMLI
2	L2-não pal AUD	intenso	<i>ADJ.</i>	ÉRKEZŐ
2	L2-não pal AUD	rotina	<i>NOME</i>	ÉRTELME
2	L2-não pal AUD	morte	<i>NOME</i>	ESETET
2	L2-não pal AUD	seguir	<i>VERBO</i>	ÉRINTI
3	L1-L2 morf AUD	zonde	<i>NOME</i>	PECADOR
3	L1-L2 morf AUD	traag	<i>ADJ.</i>	LENTIDÃO
3	L1-L2 morf AUD	spel	<i>NOME</i>	JOGADOR
3	L1-L2 morf AUD	droog	<i>ADJ.</i>	SECADOR
3	L1-L2 morf AUD	voelen	<i>VERBO</i>	SENSÍVEL
3	L1-L2 morf AUD	sluiten	<i>VERBO</i>	FECHAMENTO
3	L1-L2 morf AUD	honger	<i>NOME</i>	FAMINTO
3	L1-L2 morf AUD	dorst	<i>NOME</i>	SEDENTO
3	L1-L2 distr. AUD	metode	<i>NOME</i>	METÓDICO
3	L1-L2 distr. AUD	obsessie	<i>NOME</i>	OBSESSIVO
3	L1-L2 distr. AUD	groente	<i>NOME</i>	BRÓCOLIS
3	L1-não-pal AUD	knuffel	<i>NOME</i>	GYAKRAN
3	L1-não-pal AUD	vlinder	<i>NOME</i>	IZGALMAS
3	L1-não-pal AUD	mast	<i>NOME</i>	GYŐZNI
3	L1-não-pal AUD	slank	<i>ADJ.</i>	INKÁBB

3	L1-não-pal AUD	alleen	ADJ.	FORMHOZ
3	L1-não-pal AUD	vraag	NOME	JAVÍTVÁ
3	L1-não-pal AUD	kies	NOME	GÉSZET
3	L1-não-pal AUD	zoeken	VERBO	JELENTŐ
3	L1-não-pal AUD	ketting	NOME	FURCSA
3	L1-não-pal AUD	troef	NOME	ÍRTUNK
3	L1-não-pal AUD	keuken	NOME	GÉPELNI
4	L2-L2 morf AUD	umido	ADJ.	UMIDADE
4	L2-L2 morf AUD	furo	NOME	FURADEIRA
4	L2-L2 morf AUD	alegre	ADJ.	ALEGRIA
4	L2-L2 morf AUD	esconder	VERBO	ESCONDIDO
4	L2-L2 morf AUD	correr	VERBO	CORRERIA
4	L2-L2 morf AUD	morder	VERBO	MORDIDA
4	L2-L2 morf AUD	cabeca	NOME	CABEÇADA
4	L2-L2 morf AUD	conta	NOME	CONTAGEM
4	L2-L2 distr. AUD	triste	ADJ.	TRISTEZA
4	L2-L2 distr. AUD	irritar	VERBO	IRRITAÇÃO
4	L2-L2 distr. AUD	ferro	NOME	ALUMÍNIO
4	L2-não pal AUD	letra	NOME	MINDIG
4	L2-não pal AUD	sedar	VERBO	NAPOKON
4	L2-não pal AUD	escama	NOME	MAGYARUL
4	L2-não pal AUD	gagejar	VERBO	MENNYI
4	L2-não pal AUD	labio	NOME	MÉRETE
4	L2-não pal AUD	lavrar	VERBO	MEZŐBE
4	L2-não pal AUD	comprar	VERBO	KÉRDÉS
4	L2-não pal AUD	selo	NOME	MÁSIKAT
4	L2-não pal AUD	calo	NOME	KÉPEST
4	L2-não pal AUD	mover	VERBO	MUTATJA
4	L2-não pal AUD	duvida	NOME	KERESETT
5	L1-L1 morf ESCR	zuiden	NOME	ZUIDELIJK
5	L1-L1 morf ESCR	zweet	NOME	ZWETERIG
5	L1-L1 morf ESCR	werk	NOME	WERKELOOS
5	L1-L1 morf ESCR	land	NOME	LANDELIJK
5	L1-L1 morf ESCR	grens	NOME	GRENZEND
5	L1-L1 morf ESCR	doel	NOME	DOELLOOS
5	L1-L1 morf ESCR	vrede	NOME	VREDIG
5	L1-L1 morf ESCR	nuttig	ADJ.	NUTTELOOS
5	L1-L1 distr. ESCR	muziek	NOME	MUZIKAAL
5	L1-L1 distr. ESCR	focus	NOME	FOCUSSEN
5	L1-L1 distr. ESCR	wens	NOME	VERLANGEN
5	L1-não pal. ESCR	kast	NOME	NÉZZEN
5	L1-não pal. ESCR	huiver	NOME	NÉLKÜL
5	L1-não pal. ESCR	tempel	NOME	REMÉLJÜK

5	L1-não pal. ESCR	reis	<i>NOME</i>	RAJTUNK
5	L1-não pal. ESCR	nooit	<i>NOME</i>	PÖTYÖGNI
5	L1-não pal. ESCR	touw	<i>NOME</i>	REND BEN
5	L1-não pal. ESCR	pijn	<i>NOME</i>	RAGOZÁSÚ
5	L1-não pal. ESCR	leugen	<i>NOME</i>	NYAKÁT
5	L1-não pal. ESCR	donker	<i>NOME</i>	NEKÜNK
5	L1-não pal. ESCR	rommel	<i>NOME</i>	RÉGÓTA
5	L1-não pal. ESCR	zicht	<i>NOME</i>	SZÍNES
6	L2-L1 morf ESCR	viver	<i>VERBO</i>	LEVENDIG
6	L2-L1 morf ESCR	quebrar	<i>VERBO</i>	BREEKBAAR
6	L2-L1 morf ESCR	livre	<i>ADJ.</i>	VRIJHEID
6	L2-L1 morf ESCR	sono	<i>NOME</i>	SLAPERIG
6	L2-L1 morf ESCR	sabor	<i>NOME</i>	SMAKELIJK
6	L2-L1 morf ESCR	perigo	<i>NOME</i>	GEVAARLIJK
6	L2-L1 morf ESCR	dano	<i>NOME</i>	SCHADELIJK
6	L2-L1 morf ESCR	abrir	<i>VERBO</i>	OPENING
6	L2-L1 distr. ESCR	cópia	<i>NOME</i>	KOPIËREN
6	L2-L1 distr. ESCR	centro	<i>NOME</i>	CENTRAAL
6	L2-L1 distr. ESCR	verão	<i>NOME</i>	WINTER
6	L2-não-pal. ESCR	semana	<i>NOME</i>	TARTOZIK
6	L2-não-pal. ESCR	arte	<i>NOME</i>	SZÓLTUNK
6	L2-não-pal. ESCR	dobrar	<i>VERBO</i>	SZÓTÁRI
6	L2-não-pal. ESCR	pele	<i>NOME</i>	UTOLSÓ
6	L2-não-pal. ESCR	pano	<i>NOME</i>	TALÁLNI
6	L2-não-pal. ESCR	dolfijn	<i>NOME</i>	SZÓTÁROS
6	L2-não-pal. ESCR	anel	<i>NOME</i>	TAGFELHŐ
6	L2-não-pal. ESCR	roda	<i>NOME</i>	TAGJAI
6	L2-não-pal. ESCR	passo	<i>NOME</i>	TANULÓ
6	L2-não-pal. ESCR	cara	<i>NOME</i>	ÜTKÖZIK
6	L2-não-pal. ESCR	válido	<i>ADJ.</i>	VAGYIS
7	L1-L2 morf ESCR	lachen	<i>VERBO</i>	RISADA
7	L1-L2 morf ESCR	snel	<i>ADJ.</i>	RAPIDEZ
7	L1-L2 morf ESCR	vechten	<i>VERBO</i>	LUTADOR
7	L1-L2 morf ESCR	droom	<i>NOME</i>	SONHADOR
7	L1-L2 morf ESCR	meten	<i>VERBO</i>	MEDIÇÃO
7	L1-L2 morf ESCR	spraak	<i>NOME</i>	FALANTE
7	L1-L2 morf ESCR	lelijk	<i>ADJ.</i>	FEIOSO
7	L1-L2 morf ESCR	vlucht	<i>NOME</i>	FUGITIVO
7	L1-L2 distr. ESCR	compleet	<i>ADJ.</i>	COMPLETAR
7	L1-L2 distr. ESCR	ideaal	<i>ADJ.</i>	IDEALMENTE
7	L1-L2 distr. ESCR	katoen	<i>NOME</i>	TECIDO
7	L1-L2 não-pal. ESCR	dalen	<i>VERBO</i>	VALAKI
7	L1-L2 não-pal. ESCR	happen	<i>VERBO</i>	AMIBÖL

7	L1-L2 não-pal. ESCR	klep	<i>NOME</i>	VAGYUNK
7	L1-L2 não-pal. ESCR	klein	<i>ADJ.</i>	TOKÁT
7	L1-L2 não-pal. ESCR	slap	<i>ADJ.</i>	TELJES
7	L1-L2 não-pal. ESCR	einde	<i>NOME</i>	VALAMI
7	L1-L2 não-pal. ESCR	jammer	<i>ADJ.</i>	ALKALMAS
7	L1-L2 não-pal. ESCR	lijst	<i>NOME</i>	VÁRJUK
7	L1-L2 não-pal. ESCR	rechter	<i>NOME</i>	AMIKOR
7	L1-L2 não-pal. ESCR	plan	<i>NOME</i>	VEGYÉK
7	L1-L2 não-pal. ESCR	kaart	<i>NOME</i>	AMELYEK
8	L2-L2 morf ESCR	doce	<i>ADJ.</i>	DOÇURA
8	L2-L2 morf ESCR	anual	<i>ADJ.</i>	ANUALMENTE
8	L2-L2 morf ESCR	corpo	<i>NOME</i>	CORPORAL
8	L2-L2 morf ESCR	lixo	<i>NOME</i>	LIXEIRA
8	L2-L2 morf ESCR	vigor	<i>NOME</i>	VIGOROSO
8	L2-L2 morf ESCR	tonto	<i>ADJ.</i>	TONTURA
8	L2-L2 morf ESCR	fixar	<i>VERBO</i>	FIXAÇÃO
8	L2-L2 morf ESCR	rígido	<i>ADJ.</i>	RIGIDEZ
8	L2-L2 distr. ESCR	calma	<i>NOME</i>	CALMARIA
8	L2-L2 distr. ESCR	ativo	<i>ADJ.</i>	ATIVAÇÃO
8	L2-L2 distr. ESCR	baunilha	<i>NOME</i>	SORVETE
8	L2-não pal. ESCR	drenar	<i>VERBO</i>	SZÁNKÓ
8	L2-não pal. ESCR	raso	<i>ADJ.</i>	KIADÁS
8	L2-não pal. ESCR	medo	<i>NOME</i>	KERESŐ
8	L2-não pal. ESCR	louco	<i>ADJ.</i>	MINKET
8	L2-não pal. ESCR	fraco	<i>ADJ.</i>	PAJTÁS
8	L2-não pal. ESCR	coragem	<i>NOME</i>	RAJONGÓT
8	L2-não pal. ESCR	cabra	<i>NOME</i>	MINTHA
8	L2-não pal. ESCR	cuidar	<i>VERBO</i>	SOKÁIG
8	L2-não pal. ESCR	lago	<i>NOME</i>	PAPÍRT
8	L2-não pal. ESCR	estudo	<i>NOME</i>	OLDALT
8	L2-não pal. ESCR	pessoa	<i>NOME</i>	KÉRJÜK
9	(L2)-L1 morf IMAG	tinta	<i>NOME</i>	VERVELOOS
9	(L2)-L1 morf IMAG	chuva	<i>NOME</i>	REGENEN
9	(L2)-L1 morf IMAG	carne	<i>NOME</i>	VLEZIG
9	(L2)-L1 morf IMAG	pedra	<i>NOME</i>	STENIGEN
9	(L2)-L1 morf IMAG	jóias	<i>NOME</i>	JUWELIER
9	(L2)-L1 morf IMAG	colher	<i>NOME</i>	LEPELEN
9	(L2)-L1 morf IMAG	balanço	<i>NOME</i>	SCHOMMELEN
9	(L2)-L1 morf IMAG	vela	<i>NOME</i>	ZEILER
9	(L2)-L1 distr. IMAG	piano	<i>NOME</i>	PIANIST
9	(L2)-L1 distr. IMAG	pizza	<i>NOME</i>	PIZZARIA
9	(L2)-L1 distr. IMAG	gato	<i>NOME</i>	MIAUWEN
9	(L2)-não-pal. IMAG	caderno	<i>NOME</i>	HIÁNYA

9	(L2)-não-pal. IMAG	gaveta	NOME	HIRTELEN
9	(L2)-não-pal. IMAG	escada	NOME	MONDUNK
9	(L2)-não-pal. IMAG	harpa	NOME	ELEGET
9	(L2)-não-pal. IMAG	sino	NOME	ELTÖRPÜL
9	(L2)-não-pal. IMAG	zipper	NOME	HISZEN
9	(L2)-não-pal. IMAG	caju	NOME	MAGYAR
9	(L2)-não-pal. IMAG	rato	NOME	GYÚJTI
9	(L2)-não-pal. IMAG	alicate	NOME	ÁTNÉZTE
9	(L2)-não-pal. IMAG	cachecol	NOME	OLDALON
9	(L2)-não-pal. IMAG	pena	NOME	MOZGÁST
10	(L1)-L1 morf IMAG	boter	NOME	BOTERIG
10	(L1)-L1 morf IMAG	rook	NOME	ROKERIG
10	(L1)-L1 morf IMAG	grijs	NOME	GRIJZEND
10	(L1)-L1 morf IMAG	schip	NOME	SCHIPPER
10	(L1)-L1 morf IMAG	draad	NOME	DRAADLOOS
10	(L1)-L1 morf IMAG	haar	NOME	HARIGHEID
10	(L1)-L1 morf IMAG	huis	NOME	HUISELIJK
10	(L1)-L1 morf IMAG	tand	NOME	TANDELOOS
10	(L1)-L1 distr. IMAG	diamant	NOME	DIAMANTAIR
10	(L1)-L1 distr. IMAG	filter	NOME	FILTEREN
10	(L1)-L1 distr. IMAG	kok	NOME	RECEPT
10	(L1)-não-pal. IMAG	champignon	NOME	EZENTÚL
10	(L1)-não-pal. IMAG	ananas	NOME	KAPTUNK
10	(L1)-não-pal. IMAG	kreeft	NOME	EZEKBŐL
10	(L1)-não-pal. IMAG	hout	NOME	FARAGNI
10	(L1)-não-pal. IMAG	leeuw	NOME	CSÚNYA
10	(L1)-não-pal. IMAG	fruit	NOME	ÁTLÉPTE
10	(L1)-não-pal. IMAG	meloen	NOME	MOSTANI
10	(L1)-não-pal. IMAG	camera	NOME	FELEDJÉK
10	(L1)-não-pal. IMAG	kano	NOME	FELTÚNÓ
10	(L1)-não-pal. IMAG	schaap	NOME	FELADAT
10	(L1)-não-pal. IMAG	graat	NOME	AZOKNAK
11	(L2)-L2 morf IMAG	vijl	NOME	LIXANDO
11	(L2)-L2 morf IMAG	water	NOME	AQUÁRIO
11	(L2)-L2 morf IMAG	schoen	NOME	SAPATEIRO
11	(L2)-L2 morf IMAG	hand	NOME	MANUSEAR
11	(L2)-L2 morf IMAG	zout	NOME	SALGADO
11	(L2)-L2 morf IMAG	groen	NOME	VERDEJANTE
11	(L2)-L2 morf IMAG	peper	NOME	PIMENTEIRA
11	(L2)-L2 morf IMAG	spiegel	NOME	ESPELHAR
11	(L2)-L2 distr. IMAG	salada	NOME	SALADEIRA
11	(L2)-L2 distr. IMAG	manga	NOME	MANGUEIRA
11	(L2)-L2 distr. IMAG	batom	NOME	MAQUIAGEM

11	(L2)-não-pal. IMAG	bala	<i>NOME</i>	KITETT
11	(L2)-não-pal. IMAG	lápiz	<i>NOME</i>	SZENVED
11	(L2)-não-pal. IMAG	nadador	<i>NOME</i>	KIVÉVE
11	(L2)-não-pal. IMAG	massa	<i>NOME</i>	KÜLDTÜNK
11	(L2)-não-pal. IMAG	harpião	<i>NOME</i>	FELVENNI
11	(L2)-não-pal. IMAG	céu	<i>NOME</i>	OGYORÓS
11	(L2)-não-pal. IMAG	gorra	<i>NOME</i>	SZÁMÁRA
11	(L2)-não-pal. IMAG	âncora	<i>NOME</i>	EZÚTON
11	(L2)-não-pal. IMAG	bolsa	<i>NOME</i>	KEDVES
11	(L2)-não-pal. IMAG	laço	<i>NOME</i>	LEFELÉ
11	(L2)-não-pal. IMAG	lampada	<i>NOME</i>	IKONRA
12	(L1)-L2 morf IMAG	blauw	<i>NOME</i>	AZULADO
12	(L1)-L2 morf IMAG	boom	<i>NOME</i>	AVOREDO
12	(L1)-L2 morf IMAG	schil	<i>NOME</i>	CASCUDO
12	(L1)-L2 morf IMAG	golf	<i>NOME</i>	ONDULADO
12	(L1)-L2 morf IMAG	vijf	<i>NOME</i>	CINQUENTA
12	(L1)-L2 morf IMAG	zaag	<i>NOME</i>	SERRALHEIRO
12	(L1)-L2 morf IMAG	vis	<i>NOME</i>	PEIXARIA
12	(L1)-L2 morf IMAG	gips	<i>NOME</i>	GESSEIRO
12	(L1)-L2 distr. IMAG	ski's	<i>NOME</i>	ESQUIADOR
12	(L1)-L2 distr. IMAG	cocus(noot)	<i>NOME</i>	COCADA
12	(L1)-L2 distr. IMAG	voet	<i>NOME</i>	SANDÁLIA
12	(L1)-não-pal. IMAG	pet	<i>NOME</i>	KITÉRTEK
12	(L1)-não-pal. IMAG	schaats	<i>NOME</i>	EGYMÁS
12	(L1)-não-pal. IMAG	hek	<i>NOME</i>	EGYBEN
12	(L1)-não-pal. IMAG	pijp	<i>NOME</i>	KUTATÁST
12	(L1)-não-pal. IMAG	laars	<i>NOME</i>	SZÁJÁBA
12	(L1)-não-pal. IMAG	mixer	<i>NOME</i>	OKOKBÓL
12	(L1)-não-pal. IMAG	eend	<i>NOME</i>	KICSIT
12	(L1)-não-pal. IMAG	tafel	<i>NOME</i>	ELÉRTE
12	(L1)-não-pal. IMAG	telefoon	<i>NOME</i>	HOZZÁJUK
12	(L1)-não-pal. IMAG	kaarten	<i>NOME</i>	LEGALÁBB
12	(L1)-não-pal. IMAG	gymp	<i>NOME</i>	IDEGESÍT

1.3 Fase 1 comportamental – Experimento 2 – Versão 1

Categorias alvo de pares de distratores para versão 1 e 2:

L1	nome alvo	25	L2	nome alvo	30
	adj. alvo	5		adj. alvo	5
	verbo alvo	10		verbo alvo	5
	total	40		Total	40

série	tipo item	prime	categoria	ALVO	categoria
1	(L1)-L1 morf	bos	NOME	BOSRIJK	
1	(L1)-L1 morf	druppel	NOME	DRUPPELAAR	
1	(L1)-L1 morf	bezem	NOME	BEZEMEN	
1	(L1)-L1 morf	bloem	NOME	BLOEMRIJK	
1	(L1)-L1 morf	borstel	NOME	BORSTELLEN	
1	(L1)-L1 morf	hart	NOME	HARTELOOS	
1	(L1)-L1 morf	negen	NOME	NEGENTIG	
1	(L1)-L1 morf	schilder	NOME	SCHILDERIJ	
1	(L1)-L1 distr	fluit	NOME	FLUITISTE	NOME
1	(L1)-L1 distr	chirurg	NOME	CHIRURGISCH	ADJ
1	(L1)-L1 distr	bokaal	NOME	COMPETITIE	NOME
1	(L1)-L1 distr	varken	NOME	BOERDERIJ	NOME
1	(L1)-L1 distr	kaars	NOME	BRANDEN	VERBO
1	(L1)-L1 distr	mobiel	NOME	GESPREK	NOME
1	(L1)-L1 distr	slang	NOME	HAGEDIS	NOME
1	(L1)-L1 distr	atleet	NOME	MARATHON	NOME
1	(L1)-L1 distr	mes	NOME	SNIJDEN	VERBO
1	(L1)-L1 distr	tent	NOME	KAMPEREN	VERBO
1	(L1)-não-pal	dienblad	NOME	ÁBRÁZOLÓ	
1	(L1)-não-pal	duim	NOME	AKARNAK	
1	(L1)-não-pal	fluit	NOME	AMELYET	
1	(L1)-não-pal	aubergine	NOME	ANGYALT	
1	(L1)-não-pal	vliegtuig	NOME	BÖNGÉSZŐK	
1	(L1)-não-pal	baard	NOME	CSODÁJA	
1	(L1)-não-pal	lipstick	NOME	CSODÁKKÁ	
1	(L1)-não-pal	short	NOME	DIZÁJNJA	
1	(L1)-não-pal	snavel	NOME	DÖNTÖTT	
1	(L1)-não-pal	toeter	NOME	EGYSZERŰ	
1	(L1)-não-pal	shirt	NOME	ELEDDIG	
1	(L1)-não-pal	hoed	NOME	ELÉRÉSE	
1	(L1)-não-pal	schelp	NOME	FELÜLET	
1	(L1)-não-pal	cocusnoot	NOME	GYANÚTLAN	
1	(L1)-não-pal	drums	NOME	HALÁSZOK	
1	(L1)-não-pal	ski	NOME	HÁNYSZOR	
1	(L1)-não-pal	boon	NOME	HASZNÁLNI	
1	(L1)-não-pal	diamant	NOME	HASZNOS	
2	(L2)-L1 morf	rabo	NOME	STAARTLOOS	
2	(L2)-L1 morf	carimbo	NOME	STEMPELEN	
2	(L2)-L1 morf	listra	NOME	STREPERIG	
2	(L2)-L1 morf	dentes	NOME	TANDELOZE	
2	(L2)-L1 morf	dinheiro	NOME	GELDELIJK	
2	(L2)-L1 morf	gato	NOME	KATACHTIG	

2	(L2)-L1 morf	costas	NOME	RUGGELINGS	
2	(L2)-L1 morf	sol	NOME	ZONNIGER	
2	(L2)-L1 distr	tatuagem	NOME	TATOËREN	VERBO
2	(L2)-L1 distr	perfume	NOME	PARFUMERIE	NOME
2	(L2)-L1 distr	pássaro	NOME	VLEUGEL	NOME
2	(L2)-L1 distr	coquetél	NOME	DRINKEN	VERBO
2	(L2)-L1 distr	martela	NOME	SPIJKER	NOME
2	(L2)-L1 distr	lenço	NOME	VERKOUDEEN	ADJ
2	(L2)-L1 distr	pirulito	NOME	ZOETIGHEID	NOME
2	(L2)-L1 distr	tv	NOME	PROGRAMMA	NOME
2	(L2)-L1 distr	boneca	NOME	MEISJES	NOME
2	(L2)-L1 distr	galinha	NOME	KAKELEN	VERBO
2	(L2)-não-pal	folha	NOME	SZÓTÁRAK	
2	(L2)-não-pal	forma	NOME	SZÓTÁRRAL	
2	(L2)-não-pal	chef	NOME	SZÜKSÉGES	
2	(L2)-não-pal	torneira	NOME	TÖLTÖTTE	
2	(L2)-não-pal	travesseiro	NOME	TOVÁBBRA	
2	(L2)-não-pal	limão	NOME	UGYANIS	
2	(L2)-não-pal	linguiça	NOME	ÚTIKÖNYV	
2	(L2)-não-pal	jornal	NOME	ÜZEMEL	
2	(L2)-não-pal	luvas	NOME	VÁLASZT	
2	(L2)-não-pal	macarrão	NOME	VÁLJANAK	
2	(L2)-não-pal	mala	NOME	VANNAK	
2	(L2)-não-pal	manga	NOME	VESZNEK	
2	(L2)-não-pal	meias	NOME	VILÁGNAK	
2	(L2)-não-pal	saco	NOME	NYOLCAT	
2	(L2)-não-pal	salada	NOME	OLVASNI	
2	(L2)-não-pal	tesoura	NOME	OLVASÓK	
2	(L2)-não-pal	quebra-cabeça	NOME	PANELHÁZ	
2	(L2)-não-pal	sela	NOME	PASKOLÓ	
3	(L1)-L2 morf	bril	NOME	OCULISTA	
3	(L1)-L2 morf	(bak)steen	NOME	TIJOLADA	
3	(L1)-L2 morf	melk	NOME	LEITEIRO	
3	(L1)-L2 morf	boek	NOME	LIVRARIA	
3	(L1)-L2 morf	neus	NOME	NARIGUDO	
3	(L1)-L2 morf	vork	NOME	GARFADA	
3	(L1)-L2 morf	fles	NOME	GARRAFADA	
3	(L1)-L2 morf	auto	NOME	CARREATA	
3	(L1)-L2 distr	roos	NOME	ROSEIRA	NOME
3	(L1)-L2 distr	film	NOME	FILMADORA	NOME
3	(L1)-L2 distr	hinkelspel	NOME	BRINCADEIRA	NOME
3	(L1)-L2 distr	medalje	NOME	OLIMPÍADAS	NOME
3	(L1)-L2 distr	karaf	NOME	REFRESCO	NOME

3	(L1)-L2 distr	zwembad	NOME	NATAÇÃO	NOME
3	(L1)-L2 distr	traan	NOME	TRISTEZA	NOME
3	(L1)-L2 distr	bus	NOME	TRANSPORTE	NOME
3	(L1)-L2 distr	tomaat	NOME	VERMELHO	NOME
3	(L1)-L2 distr	maan	NOME	ESTRELA	NOME
3	(L1)-não-pal	mond	NOME	SZÉKHELYE	
3	(L1)-não-pal	mouse	NOME	SZENTÉLY	
3	(L1)-não-pal	mouw	NOME	SZERETET	
3	(L1)-não-pal	noot	NOME	SZERZŐK	
3	(L1)-não-pal	oog	NOME	SZOBÁBAN	
3	(L1)-não-pal	papagaai	NOME	ROMOKBA	
3	(L1)-não-pal	zeef	NOME	SEJTVÉN	
3	(L1)-não-pal	pijl	NOME	SOHASEM	
3	(L1)-não-pal	stoel	NOME	PIRAMISOK	
3	(L1)-não-pal	rubber	NOME	PLOVDIVI	
3	(L1)-não-pal	vos	NOME	RÁADÁSUL	
3	(L1)-não-pal	net	NOME	RAJZÁNAK	
3	(L1)-não-pal	medicijn	NOME	MŰKÖDNI	
3	(L1)-não-pal	ridder	NOME	MUNKÁJA	
3	(L1)-não-pal	rol	NOME	MUTATNAK	
3	(L1)-não-pal	slak	NOME	NAPJÁBAN	
3	(L1)-não-pal	kopje	NOME	NÉHÁNY	
3	(L1)-não-pal	zand	NOME	MORZSÁNYI	
4	(L2)-L2 morf	pipoca	NOME	PIPOQUEIRO	
4	(L2)-L2 morf	grampo	NOME	GRAMPEADOR	
4	(L2)-L2 morf	carta	NOME	CARTEIRO	
4	(L2)-L2 morf	coroa	NOME	COROAMENTO	
4	(L2)-L2 morf	bandeira	NOME	BANDEIRADA	
4	(L2)-L2 morf	cavalo	NOME	CAVALEIRO	
4	(L2)-L2 morf	chave	NOME	CHAVEIRO	
4	(L2)-L2 morf	lata	NOME	LATARIA	
4	(L2)-L2 distr	café	NOME	CAFEÍNA	NOME
4	(L2)-L2 distr	pão	NOME	PADARIA	NOME
4	(L2)-L2 distr	cachorro	NOME	COLEIRA	NOME
4	(L2)-L2 distr	carrinho	NOME	MERCADO	NOME
4	(L2)-L2 distr	ponte	NOME	ATRAVESSAR	VERBO
4	(L2)-L2 distr	toilete	NOME	BANHEIRO	NOME
4	(L2)-L2 distr	microfone	NOME	CANTORES	NOME
4	(L2)-L2 distr	janela	NOME	CORTINA	NOME
4	(L2)-L2 distr	calculadora	NOME	DIMINUIR	VERBO
4	(L2)-L2 distr	iglo	NOME	ESQUIMOS	NOME
4	(L2)-não-pal	filtro	NOME	LIDÉRCES	
4	(L2)-não-pal	skate	NOME	MELLETT	

4	(L2)-não-pal	moinho	NOME	MELYIK	
4	(L2)-não-pal	som	NOME	MENNYIT	
4	(L2)-não-pal	chupeta	NOME	MEZŐBEN	
4	(L2)-não-pal	stand	NOME	MINDERRE	
4	(L2)-não-pal	sinal	NOME	KUTATÁSI	
4	(L2)-não-pal	rua	NOME	LAKÓBAN	
4	(L2)-não-pal	tecla	NOME	LÁTHATÓ	
4	(L2)-não-pal	tomada	NOME	LEÉGTEK	
4	(L2)-não-pal	chinelo	NOME	LEGÖRDÜLŐ	
4	(L2)-não-pal	tualha	NOME	LEÍRTAK	
4	(L2)-não-pal	tulipa	NOME	LEROMBOLT	
4	(L2)-não-pal	uva	NOME	LÉTEZIK	
4	(L2)-não-pal	vaso	NOME	KOHÓBAN	
4	(L2)-não-pal	ventilador	NOME	KOLOSTOR	
4	(L2)-não-pal	cama	NOME	KÖVETKEZŐ	
4	(L2)-não-pal	cenoura	NOME	KÖZPONT	

1.4 Fase 1 comportamental – Experimento 2 – Versão 2

Exp. 2 – v. 2 (n=144)					
série	tipo item	prime	categoria	ALVO	categoria
1	(L1)-L1 morf	molen	NOME	MOLENAAR	
1	(L1)-L1 morf	zand	NOME	ZANDERIG	
1	(L1)-L1 morf	mond	NOME	MONDELING	
1	(L1)-L1 morf	kerk	NOME	KERKELIJK	
1	(L1)-L1 morf	zadel	NOME	ZADELEN	
1	(L1)-L1 morf	spons	NOME	SPONZIG	
1	(L1)-L1 morf	toeter	NOME	TOETEREN	
1	(L1)-L1 morf	bad	NOME	BADDEREN	VERBO
1	(L1)-L1 distr	Italië	NOME	ITALIAANS	ADJ
1	(L1)-L1 distr	gel	NOME	GELACHTIG	ADJ
1	(L1)-L1 distr	medicijn	NOME	APOTHEKER	NOME
1	(L1)-L1 distr	doos	NOME	VERPAKKING	NOME
1	(L1)-L1 distr	hart	NOME	VERLIEFD	ADJ
1	(L1)-L1 distr	geld	NOME	RIJKDOM	NOME
1	(L1)-L1 distr	boek	NOME	BIBLIOTHEEK	NOME
1	(L1)-L1 distr	bus	NOME	TRANSPORT	NOME
1	(L1)-L1 distr	krant	NOME	ARTIKEL	NOME
1	(L1)-L1 distr	bureau	NOME	STUDEREN	VERBO
1	(L1)-não-pal	bos	NOME	JELEZTE	
1	(L1)-não-pal	bezem	NOME	JÖVŐBEN	

1	(L1)-não-pal	borstel	NOME	KAPHATÓ	
1	(L1)-não-pal	negen	NOME	KÁROKÉRT	
1	(L1)-não-pal	schilder	NOME	KÁVÉJÁT	
1	(L1)-não-pal	varken	NOME	KEDVELŐ	
1	(L1)-não-pal	kaars	NOME	KELLETT	
1	(L1)-não-pal	atleet	NOME	KERESNE	
1	(L1)-não-pal	mes	NOME	KÉRÉSNEK	
1	(L1)-não-pal	stempel	NOME	KÉSZÍTŐ	
1	(L1)-não-pal	streep	NOME	KIADÁSBÓL	
1	(L1)-não-pal	rug	NOME	KIADÁSUNK	
1	(L1)-não-pal	zon	NOME	KIDERÜLT	
1	(L1)-não-pal	tattoo	NOME	KÍVÜLÁLLÓ	
1	(L1)-não-pal	hangmat	NOME	KIZÁRÓLAG	
1	(L1)-não-pal	vogel	NOME	KÖNYVET	
1	(L1)-não-pal	cocktail	NOME	KÖZÖSEN	
1	(L1)-não-pal	lollies	NOME	KÜZDÜNK	
2	(L2)-L1 morf	volante	NOME	STUURLOOS	
2	(L2)-L1 morf	ninho	NOME	NESTELEN	
2	(L2)-L1 morf	tecla	NOME	TOETSENIST	
2	(L2)-L1 morf	montanha	NOME	BERGACHTIG	
2	(L2)-L1 morf	boneca	NOME	POPPERIG	
2	(L2)-L1 morf	nuvem	NOME	WOLKELOOS	
2	(L2)-L1 morf	apito	NOME	FLUITEN	
2	(L2)-L1 morf	cruz	NOME	KRUISIGEN	
2	(L2)-L1 distr	guitarra	NOME	GITARIST	NOME
2	(L2)-L1 distr	cavalo	NOME	GALOPPEREN	VERBO
2	(L2)-L1 distr	microfone	NOME	ZANGERES	NOME
2	(L2)-L1 distr	lua	NOME	PLANETEN	NOME
2	(L2)-L1 distr	carta	NOME	SCHRIJVEN	VERBO
2	(L2)-L1 distr	rabo	NOME	KWISPELEN	VERBO
2	(L2)-L1 distr	cirurgião	NOME	OPERATIE	NOME
2	(L2)-L1 distr	janela	NOME	GORDIJNEN	NOME
2	(L2)-L1 distr	teclado	NOME	COMPUTER	NOME
2	(L2)-L1 distr	coroa	NOME	MONARCHIE	NOME
2	(L2)-não-pal	óculos	NOME	SZÍNBEN	
2	(L2)-não-pal	tijolo	NOME	SZÓCIKKES	
2	(L2)-não-pal	leite	NOME	TARTOTTUK	
2	(L2)-não-pal	nariz	NOME	TEHETIK	
2	(L2)-não-pal	garrafa	NOME	TÉNYLEG	
2	(L2)-não-pal	carro	NOME	TERJESZT	
2	(L2)-não-pal	rosa	NOME	TERVEZNI	
2	(L2)-não-pal	filme	NOME	TESSZÜK	
2	(L2)-não-pal	jogo	NOME	TIZEITŐL	

2	(L2)-não-pal	medalha	NOME	TÖRTÉNT	
2	(L2)-não-pal	jarra	NOME	TULAJDONI	
2	(L2)-não-pal	piscina	NOME	ÜDVÖZLÉS	
2	(L2)-não-pal	lágrima	NOME	ÚGYHOGY	
2	(L2)-não-pal	tomate	NOME	ÜGYINTÉZŐ	
2	(L2)-não-pal	pipoca	NOME	URDUKNAK	
2	(L2)-não-pal	grampo	NOME	VALAMINT	
2	(L2)-não-pal	bandeira	NOME	VICCELÜNK	
2	(L2)-não-pal	lata	NOME	VILÁGON	
3	(L1)-L2 morf	clown	NOME	PALHAÇADA	
3	(L1)-L2 morf	wapen	NOME	ARMAMENTO	
3	(L1)-L2 morf	balon	NOME	BALONISTA	
3	(L1)-L2 morf	wijn	NOME	VINÍCOLA	
3	(L1)-L2 morf	vuur	NOME	FOGUEIRA	
3	(L1)-L2 morf	drums	NOME	BATERISTA	
3	(L1)-L2 morf	sinassappel	NOME	LARANJADA	
3	(L1)-L2 morf	ijs	NOME	GELEIRA	
3	(L1)-L2 distr	masker	NOME	MASCARAR	VERBO
3	(L1)-L2 distr	crème	NOME	CREMOSO	ADJ
3	(L1)-L2 distr	banden	NOME	BORRACHEIRO	NOME
3	(L1)-L2 distr	pijl	NOME	DIREÇÃO	NOME
3	(L1)-L2 distr	bier	NOME	PETISCO	NOME
3	(L1)-L2 distr	slot	NOME	TRANCADO	ADJ
3	(L1)-L2 distr	parfum	NOME	CHEIROSO	ADJ
3	(L1)-L2 distr	kip	NOME	CACAREJAR	VERBO
3	(L1)-L2 distr	druppel	NOME	COLÍRIO	NOME
3	(L1)-L2 distr	bokaal	NOME	COMPETIÇÃO	NOME
3	(L1)-não-pal	café	NOME	ÁTÜLTETNI	
3	(L1)-não-pal	brood	NOME	AZONNAL	
3	(L1)-não-pal	wagentje	NOME	CÍMZETTET	
3	(L1)-não-pal	brug	NOME	CSINÁLJA	
3	(L1)-não-pal	toilet	NOME	DIKTÁLJUK	
3	(L1)-não-pal	rekenmachine	NOME	EGYELŐRE	
3	(L1)-não-pal	iglo	NOME	ELŐVENNI	
3	(L1)-não-pal	uil	NOME	FELKÍNÁLT	
3	(L1)-não-pal	gesp	NOME	GONDOLNAK	
3	(L1)-não-pal	cadeau	NOME	GYÓZOTT	
3	(L1)-não-pal	loket	NOME	HASZNÁL	
3	(L1)-não-pal	matras	NOME	HASZNOSAT	
3	(L1)-não-pal	schroef	NOME	HELYÜKBE	
3	(L1)-não-pal	wol	NOME	IDŐNKÉNT	
3	(L1)-não-pal	mais	NOME	IGÉNYEL	
3	(L1)-não-pal	moter	NOME	IJESZTÖEN	

3	(L1)-não-pal	parel	<i>NOME</i>	INDULTUNK	
3	(L1)-não-pal	ei	<i>NOME</i>	JELENTHET	
4	(L2)-L2 morf	espinho	<i>NOME</i>	ESPINHOSO	
4	(L2)-L2 morf	orelha	<i>NOME</i>	ORELHUDO	
4	(L2)-L2 morf	feijão	<i>NOME</i>	FEIJOADA	
4	(L2)-L2 morf	panela	<i>NOME</i>	PANELADA	
4	(L2)-L2 morf	barba	<i>NOME</i>	BARBUDO	
4	(L2)-L2 morf	flor	<i>NOME</i>	FLORIDO	
4	(L2)-L2 morf	avião	<i>NOME</i>	AVIADOR	
4	(L2)-L2 morf	chinel	<i>NOME</i>	CHINELADA	
4	(L2)-L2 distr	abc	<i>NOME</i>	ALFABETIZAR	<i>VERBO</i>
4	(L2)-L2 distr	raquete	<i>NOME</i>	RAQUETADA	<i>NOME</i>
4	(L2)-L2 distr	cobra	<i>NOME</i>	VENENOSO	<i>ADJ</i>
4	(L2)-L2 distr	chave	<i>NOME</i>	FECHADURA	<i>NOME</i>
4	(L2)-L2 distr	tv	<i>NOME</i>	PROGRAMA	<i>NOME</i>
4	(L2)-L2 distr	celular	<i>NOME</i>	CONVERSA	<i>NOME</i>
4	(L2)-L2 distr	lenço	<i>NOME</i>	RESFRIADO	<i>ADJ</i>
4	(L2)-L2 distr	martela	<i>NOME</i>	FERRAMENTA	<i>NOME</i>
4	(L2)-L2 distr	barraca	<i>NOME</i>	ACAMPAMENTO	<i>NOME</i>
4	(L2)-L2 distr	garfo	<i>NOME</i>	TALHERES	<i>NOME</i>
4	(L2)-não-pal	pilha	<i>NOME</i>	VILLOGÓ	
4	(L2)-não-pal	pingüim	<i>NOME</i>	VISZONT	
4	(L2)-não-pal	pipa	<i>NOME</i>	LEHETÖVÉ	
4	(L2)-não-pal	muleta	<i>NOME</i>	LEZAJLOTT	
4	(L2)-não-pal	croissant	<i>NOME</i>	MAGÁBAN	
4	(L2)-não-pal	girafa	<i>NOME</i>	MEGTUDJUK	
4	(L2)-não-pal	regador	<i>NOME</i>	MÓDJÁRA	
4	(L2)-não-pal	pino	<i>NOME</i>	MŰKÖDIK	
4	(L2)-não-pal	patinete	<i>NOME</i>	MUNKÁHOZ	
4	(L2)-não-pal	botão	<i>NOME</i>	MŰSZAKI	
4	(L2)-não-pal	saxofone	<i>NOME</i>	NYELVEK	
4	(L2)-não-pal	bomba	<i>NOME</i>	OLDALRA	
4	(L2)-não-pal	jaqueta	<i>NOME</i>	PAJTÁSOK	
4	(L2)-não-pal	diploma	<i>NOME</i>	SZAVAKAT	
4	(L2)-não-pal	relógio	<i>NOME</i>	RÁKERESNI	
4	(L2)-não-pal	rolha	<i>NOME</i>	ROSSZHOZ	
4	(L2)-não-pal	azeite	<i>NOME</i>	SEGÍTÜNK	
4	(L2)-não-pal	pente	<i>NOME</i>	SZAKEMBER	

1.5 Fase 2 ERP – Experimento 1

L1	nome primes	83
	adj. primes	25
	verbo primes	20
	total	128

L2	nome primes	82
	adj. primes	25
	verbo primes	21
	total	128

L1	nome alvos	30
	adj. alvos	32
	verbo alvos	2
	total	64

L2	nome alvo	34
	adj. alvo	25
	verbo alvo	3
	advérbio alvo	2
	total	64

série	tipo item	prime	categoria	ALVO	categoria
1	L1-L1 morf AUD	tijd	NOME	TIJDIG	ADJ
1	L1-L1 morf AUD	zorg	NOME	ZORGELOOS	ADJ
1	L1-L1 morf AUD	moeder	NOME	MOEDERLIJK	ADJ
1	L1-L1 morf AUD	mens	ADJ	MENSHEID	NOME
1	L1-L1 morf AUD	kracht	NOME	KRACHTIG	ADJ
1	L1-L1 morf AUD	voeden	VERB	VOEDZAAM	ADJ
1	L1-L1 morf AUD	zuiver	ADJ	ZUIVERHEID	NOME
1	L1-L1 morf AUD	macht	NOME	MACHTIG	ADJ
1	L1-L1 não-rel AUD	zoeken	VERB	KINDEREN	NOME
1	L1-L1 não-rel AUD	vraag	NOME	ARTIKEL	NOME
1	L1-L1 não-rel AUD	slim	NOME	LANGZAAM	ADJ
1	L1-L1 não-rel AUD	kerk	NOME	PLEZIER	NOME
1	L1-L1 não-rel AUD	middag	NOME	RELATIE	NOME
1	L1-L1 não-rel AUD	knuffel	NOME	KLACHTEN	NOME
1	L1-L1 não-rel AUD	klap	NOME	BALKON	NOME
1	L1-L1 não-rel AUD	arbeid	NOME	SPINAZIE	NOME
1	L1-não-pal AUD	licht	ADJ	AGGÓDJÁL	
1	L1-não-pal AUD	graag	ADJ	ALAPZAT	
1	L1-não-pal AUD	dorst	NOME	BEKÖTŐ	
1	L1-não-pal AUD	beurs	NOME	BESÚGÓ	
1	L1-não-pal AUD	vloer	NOME	BÓKJÁT	
1	L1-não-pal AUD	slank	ADJ	BOLOND	
1	L1-não-pal AUD	groente	NOME	CSAHOL	
1	L1-não-pal AUD	ketting	NOME	CSALÁS	
1	L1-não-pal AUD	sport	NOME	CSAPÁS	
1	L1-não-pal AUD	functie	NOME	CSOPORT	
1	L1-não-pal AUD	metode	NOME	CSORDA	
1	L1-não-pal AUD	kozijn	NOME	CSUPÁN	

1	L1-não-pal AUD	knoop	NOME	DURRAN	
1	L1-não-pal AUD	plank	NOME	EGYIK	
1	L1-não-pal AUD	braaf	ADJ	ELHELYEZ	
1	L1-não-pal AUD	nagel	NOME	ELILLAN	
2	L2-L1 morf AUD	jogo	NOME	SPELER	NOME
2	L2-L1 morf AUD	seguir	VERB	VOLGZAAM	ADJ
2	L2-L1 morf AUD	brilho	ADJ	GLANSLOOS	ADJ
2	L2-L1 morf AUD	casar	VERB	TROUWERIJ	NOME
2	L2-L1 morf AUD	sentir	VERB	VOELBAAR	ADJ
2	L2-L1 morf AUD	fome	NOME	HONGERIG	ADJ
2	L2-L1 morf AUD	chorar	VERB	HUILERIG	ADJ
2	L2-L1 morf AUD	culpa	NOME	SCHULDIG	ADJ
2	L2-L1 não-rel AUD	comprar	VERB	GESPREK	NOME
2	L2-L1 não-rel AUD	conselho	NOME	BLIJVEN	VERBO
2	L2-L1 não-rel AUD	andar	VERB	STRATEN	NOME
2	L2-L1 não-rel AUD	morte	NOME	STRAND	NOME
2	L2-L1 não-rel AUD	rotina	NOME	VRIENDIN	NOME
2	L2-L1 não-rel AUD	esconder	VERB	OCHTEND	NOME
2	L2-L1 não-rel AUD	pato	NOME	STERKTE	NOME
2	L2-L1 não-rel AUD	trato	NOME	HORLOGE	NOME
2	L2-não-pal AUD	quieto	ADJ	ELÉRTE	
2	L2-não-pal AUD	lima	NOME	HOZZÁJUK	
2	L2-não-pal AUD	fechar	VERB	LEGALÁBB	
2	L2-não-pal AUD	mestre	NOME	IDEGESÍT	
2	L2-não-pal AUD	virar	VERB	HIÁNYA	
2	L2-não-pal AUD	colo	NOME	HIRTELEN	
2	L2-não-pal AUD	intenso	ADJ	MONDUNK	
2	L2-não-pal AUD	urso	NOME	ELEGET	
2	L2-não-pal AUD	anular	VERB	ELTÖRPÜL	
2	L2-não-pal AUD	maçã	NOME	HISZEN	
2	L2-não-pal AUD	teimoso	ADJ	MAGYAR	
2	L2-não-pal AUD	morder	VERB	GYÚJTI	
2	L2-não-pal AUD	pulmão	NOME	ÁTNÉZTE	
2	L2-não-pal AUD	furo	NOME	OLDALON	
2	L2-não-pal AUD	umido	ADJ	MOZGÁST	
2	L2-não-pal AUD	labio	NOME	EZENTÚL	
3	L1-L2 morf AUD	groot	ADJ	GRANDEZA	NOME
3	L1-L2 morf AUD	kleur	NOME	CORANTE	ADJ
3	L1-L2 morf AUD	begin	NOME	INICIANTE	ADJ
3	L1-L2 morf AUD	klaar	ADJ	PRONTIDÃO	NOME
3	L1-L2 morf AUD	zacht	ADJ	SUAVEMENTE	NOME
3	L1-L2 morf AUD	droog	ADJ	SECADOR	NOME
3	L1-L2 morf AUD	woede	NOME	RAIVOSO	ADJ

3	L1-L2 morf AUD	zonde	NOME	PECADO	NOME
3	L1-L2 não-rel AUD	alleen	ADJ	POSSÍVEL	ADJ
3	L1-L2 não-rel AUD	niets	NOME	DIFERENTE	ADJ
3	L1-L2 não-rel AUD	park	NOME	BARATO	ADJ
3	L1-L2 não-rel AUD	scherm	NOME	PRÉDIO	NOME
3	L1-L2 não-rel AUD	wetten	NOME	VESTIDO	NOME
3	L1-L2 não-rel AUD	rivier	NOME	CURIOSO	ADJ
3	L1-L2 não-rel AUD	rust	NOME	GELADO	ADJ
3	L1-L2 não-rel AUD	winnen	VERB	GRÁVIDA	ADJ
3	L1-não-pal AUD	eigen	ADJ	ESÓÁLLÓ	
3	L1-não-pal AUD	kies	VERB	FEJEZET	
3	L1-não-pal AUD	keuken	NOME	FEKHELY	
3	L1-não-pal AUD	geest	NOME	FÉLCIPŐ	
3	L1-não-pal AUD	nuttig	ADJ	FOGDOS	
3	L1-não-pal AUD	beker	NOME	FÖLDÚT	
3	L1-não-pal AUD	schrift	NOME	FÜGGÖNY	
3	L1-não-pal AUD	blond	ADJ	FÚJTAK	
3	L1-não-pal AUD	type	NOME	FÜLLEDT	
3	L1-não-pal AUD	avontuur	NOME	GÉPÁGY	
3	L1-não-pal AUD	belg	NOME	GYÁVÁVÁ	
3	L1-não-pal AUD	vest	NOME	GYENGE	
3	L1-não-pal AUD	vlinder	NOME	GYERMEK	
3	L1-não-pal AUD	erven	VERB	GYÖTÖR	
3	L1-não-pal AUD	pols	NOME	HADIÜZEM	
3	L1-não-pal AUD	moraal	NOME	HAJÓJÁT	
4	L2-L2 morf AUD	conta	NOME	CONTADOR	NOME
4	L2-L2 morf AUD	alegre	ADJ	ALEGRIA	NOME
4	L2-L2 morf AUD	dúvida	NOME	DUVIDOSO	ADJ
4	L2-L2 morf AUD	cabeça	NOME	CABEÇADA	NOME
4	L2-L2 morf AUD	parar	VERB	PARADA	NOME
4	L2-L2 morf AUD	correr	VERB	CORRERIA	NOME
4	L2-L2 morf AUD	ácido	ADJ	ACIDEZ	NOME
4	L2-L2 morf AUD	cansar	VERB	CANSADO	ADJ
4	L2-L2 não-rel AUD	grupo	NOME	JAQUETA	NOME
4	L2-L2 não-rel AUD	letra	NOME	MOCHILA	NOME
4	L2-L2 não-rel AUD	amanhã	NOME	ESCUTAR	VERBO
4	L2-L2 não-rel AUD	selo	NOME	FELIZES	ADJ
4	L2-L2 não-rel AUD	raiz	NOME	BONITO	ADJ
4	L2-L2 não-rel AUD	queijo	NOME	PALAVRA	NOME
4	L2-L2 não-rel AUD	burro	ADJ	SEGURO	ADJ
4	L2-L2 não-rel AUD	joelho	NOME	ESTRANHO	ADJ
4	L2-não-pal AUD	idéia	NOME	LESÜTÖTT	
4	L2-não-pal AUD	topo	NOME	LESZID	

4	L2-não-pal AUD	mesa	<i>NOME</i>	LEVÉLSZÓ	
4	L2-não-pal AUD	natural	<i>ADJ</i>	LEZUHAN	
4	L2-não-pal AUD	triste	<i>ADJ</i>	LÖKÖTT	
4	L2-não-pal AUD	praga	<i>NOME</i>	LOVASSÁG	
4	L2-não-pal AUD	dama	<i>NOME</i>	MACSKÁM	
4	L2-não-pal AUD	leņcol	<i>NOME</i>	MEGCSAL	
4	L2-não-pal AUD	álcool	<i>NOME</i>	IKONRA	
4	L2-não-pal AUD	pera	<i>NOME</i>	KITÉRTEK	
4	L2-não-pal AUD	ralo	<i>NOME</i>	EGYMÁS	
4	L2-não-pal AUD	rastro	<i>NOME</i>	EGYBEN	
4	L2-não-pal AUD	calar	<i>VERB</i>	KUTATÁST	
4	L2-não-pal AUD	mover	<i>VERB</i>	SZÁJÁBA	
4	L2-não-pal AUD	algebra	<i>NOME</i>	OKOKBÓL	
4	L2-não-pal AUD	irritar	<i>VERB</i>	KICSIT	
5	L1-L1 morf ESCR	land	<i>NOME</i>	LANDELIJK	<i>ADJ</i>
5	L1-L1 morf ESCR	werken	<i>VERB</i>	WERKELOOS	<i>ADJ</i>
5	L1-L1 morf ESCR	wassen	<i>VERB</i>	WASSERIJ	<i>NOME</i>
5	L1-L1 morf ESCR	slapen	<i>VERB</i>	SLAPERIG	<i>ADJ</i>
5	L1-L1 morf ESCR	pijn	<i>NOME</i>	PIJNLIJK	<i>ADJ</i>
5	L1-L1 morf ESCR	zicht	<i>NOME</i>	ZICHTBAAR	<i>ADJ</i>
5	L1-L1 morf ESCR	zuiden	<i>NOME</i>	ZUIDELIJK	<i>ADJ</i>
5	L1-L1 morf ESCR	vrede	<i>NOME</i>	VREDIG	<i>ADJ</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	nieuw	<i>ADJ</i>	RECHTER	<i>NOME</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	fietsen	<i>VERB</i>	VERHAAL	<i>NOME</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	klein	<i>ADJ</i>	ZILVER	<i>NOME</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	lenen	<i>VERB</i>	DOCHTER	<i>NOME</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	komen	<i>VERB</i>	WONDER	<i>NOME</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	geheim	<i>NOME</i>	WERELD	<i>NOME</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	katoen	<i>NOME</i>	BELOFTE	<i>NOME</i>
5	L1-L1 não-rel ESCR	eten	<i>VERB</i>	HERFST	<i>NOME</i>
5	L1-não-pal ESCR	plan	<i>NOME</i>	HATÁROS	
5	L1-não-pal ESCR	donker	<i>ADJ</i>	HÉTALVÓ	
5	L1-não-pal ESCR	complete	<i>ADJ</i>	HINTALÓ	
5	L1-não-pal ESCR	luxe	<i>NOME</i>	HITELBE	
5	L1-não-pal ESCR	avond	<i>NOME</i>	HOZTUNK	
5	L1-não-pal ESCR	dalen	<i>VERB</i>	HULLADÉK	
5	L1-não-pal ESCR	focus	<i>NOME</i>	IDŐJÁRÁS	
5	L1-não-pal ESCR	slecht	<i>ADJ</i>	IGAZÁN	
5	L1-não-pal ESCR	tempel	<i>NOME</i>	IGAZGATÓ	
5	L1-não-pal ESCR	kist	<i>NOME</i>	ILLETVE	
5	L1-não-pal ESCR	balen	<i>VERB</i>	IMÁDNI	
5	L1-não-pal ESCR	spin	<i>NOME</i>	IRÁNYÁT	

5	L1-não-pal ESCR	touw	<i>NOME</i>	ISMERT	
5	L1-não-pal ESCR	slap	<i>ADJ</i>	ISZÁKOS	
5	L1-não-pal ESCR	klep	<i>NOME</i>	JÁTSZIK	
5	L1-não-pal ESCR	zweten	<i>VERB</i>	JÉGNEK	
6	L2-L1 morf ESCR	fala	<i>NOME</i>	SPRAAKZAAM	
6	L2-L1 morf ESCR	viver	<i>VERB</i>	LEVENDIG	
6	L2-L1 morf ESCR	sonho	<i>NOME</i>	DROMERIG	
6	L2-L1 morf ESCR	perigo	<i>NOME</i>	GEVAARLIJK	
6	L2-L1 morf ESCR	sabor	<i>NOME</i>	SMAKELIJK	
6	L2-L1 morf ESCR	dano	<i>VERB</i>	SCHADELIJK	
6	L2-L1 morf ESCR	luta	<i>NOME</i>	VECHTER	
6	L2-L1 morf ESCR	quebrar	<i>VERB</i>	BREEKBAAR	
6	L2-L1 não-rel ESCR	semana	<i>NOME</i>	LASTIG	
6	L2-L1 não-rel ESCR	cara	<i>NOME</i>	DENKEN	
6	L2-L1 não-rel ESCR	sentido	<i>NOME</i>	WINTER	
6	L2-L1 não-rel ESCR	vigor	<i>NOME</i>	STOELEN	
6	L2-L1 não-rel ESCR	pele	<i>NOME</i>	BENIEUWD	
6	L2-L1 não-rel ESCR	lápiz	<i>NOME</i>	GRAPPIG	
6	L2-L1 não-rel ESCR	falha	<i>NOME</i>	TEVREDEN	
6	L2-L1 não-rel ESCR	honrado	<i>ADJ</i>	LAARZEN	
6	L2-não-pal ESCR	centro	<i>NOME</i>	MEGLÉP	
6	L2-não-pal ESCR	arte	<i>NOME</i>	MEGMENTI	
6	L2-não-pal ESCR	valer	<i>ADJ</i>	MEGŐRÜL	
6	L2-não-pal ESCR	simples	<i>ADJ</i>	MEGVESZ	
6	L2-não-pal ESCR	ativo	<i>ADJ</i>	MIKÖZBEN	
6	L2-não-pal ESCR	raça	<i>NOME</i>	NEKIRONT	
6	L2-não-pal ESCR	pano	<i>NOME</i>	NINCSEN	
6	L2-não-pal ESCR	lago	<i>NOME</i>	NÖVÉNY	
6	L2-não-pal ESCR	calma	<i>ADJ</i>	NYAGGAT	
6	L2-não-pal ESCR	maré	<i>NOME</i>	OLDALAK	
6	L2-não-pal ESCR	brisa	<i>NOME</i>	PÉLDÁUL	
6	L2-não-pal ESCR	pintor	<i>NOME</i>	ROMJAI	
6	L2-não-pal ESCR	honesto	<i>ADJ</i>	SZAVAIT	
6	L2-não-pal ESCR	garra	<i>NOME</i>	TOVÁBBI	
6	L2-não-pal ESCR	cabra	<i>NOME</i>	LÁTVÁNY	
6	L2-não-pal ESCR	cenoura	<i>NOME</i>	LEÁNYKA	
7	L1-L2 morf ESCR	openen	<i>VERB</i>	ABERTURA	
7	L1-L2 morf ESCR	snel	<i>ADJ</i>	RAPIDEZ	
7	L1-L2 morf ESCR	vrij	<i>ADJ</i>	LIVREMENTE	
7	L1-L2 morf ESCR	lelijk	<i>ADJ</i>	FEIOSO	
7	L1-L2 morf ESCR	einde	<i>NOME</i>	FINALMENTE	
7	L1-L2 morf ESCR	lachen	<i>NOME</i>	RISADA	
7	L1-L2 morf ESCR	meten	<i>VERB</i>	MEDIÇÃO	

7	L1-L2 morf ESCR	traag	<i>ADJ</i>	LENTIDÃO	
7	L1-L2 não-rel ESCR	zitten	<i>VERB</i>	LARANJA	
7	L1-L2 não-rel ESCR	groen	<i>ADJ</i>	FÉRIAS	
7	L1-L2 não-rel ESCR	stappen	<i>VERB</i>	SURPRESA	
7	L1-L2 não-rel ESCR	gang	<i>NOME</i>	LEVANTAR	
7	L1-L2 não-rel ESCR	leider	<i>NOME</i>	ESCOVA	
7	L1-L2 não-rel ESCR	kast	<i>NOME</i>	CORUJA	
7	L1-L2 não-rel ESCR	staal	<i>NOME</i>	OMBROS	
7	L1-L2 não-rel ESCR	doel	<i>NOME</i>	CARENTE	
7	L1-não-pal ESCR	muziek	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	lijst	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	thuis	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	klant	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	export	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	boete	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	acteur	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	grens	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	tegels	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	schaap	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	drop	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	koorts	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	happen	<i>VERB</i>		
7	L1-não-pal ESCR	spek	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	rommel	<i>NOME</i>		
7	L1-não-pal ESCR	leugen	<i>NOME</i>		
8	L2-L2 morf ESCR	fraco	<i>ADJ</i>	FRAQUEZA	<i>NOME</i>
8	L2-L2 morf ESCR	corpo	<i>NOME</i>	CORPORAL	<i>ADJ</i>
8	L2-L2 morf ESCR	peso	<i>NOME</i>	PESADO	<i>ADJ</i>
8	L2-L2 morf ESCR	doce	<i>ADJ</i>	DOÇURA	<i>NOME</i>
8	L2-L2 morf ESCR	espaço	<i>NOME</i>	ESPACIAL	<i>ADJ</i>
8	L2-L2 morf ESCR	louco	<i>ADJ</i>	LOUCURA	<i>NOME</i>
8	L2-L2 morf ESCR	coragem	<i>NOME</i>	CORAJOSO	<i>ADJ</i>
8	L2-L2 morf ESCR	fixar	<i>VERB</i>	FIXAÇÃO	<i>NOME</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	verão	<i>NOME</i>	PEQUENO	<i>ADJ</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	difícil	<i>ADJ</i>	ESPERAR	<i>VERBO</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	capa	<i>NOME</i>	SORVETE	<i>NOME</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	inverno	<i>NOME</i>	FAMOSO	<i>ADJ</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	passo	<i>NOME</i>	DESENHO	<i>VERBO</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	roda	<i>NOME</i>	COELHOS	<i>NOME</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	anual	<i>ADJ</i>	PREGUIÇA	<i>NOME</i>
8	L2-L2 não-rel ESCR	horrível	<i>ADJ</i>	TECIDO	<i>NOME</i>
8	L2-não-pal ESCR	pessoal	<i>ADJ</i>	JOBBRA	
8	L2-não-pal ESCR	estudo	<i>NOME</i>	KERESNI	

8	L2-não-pal ESCR	lixo	<i>NOME</i>	KÉSZÜLT	
8	L2-não-pal ESCR	festa	<i>NOME</i>	KIDOBVA	
8	L2-não-pal ESCR	missão	<i>NOME</i>	KIFEJLÉS	
8	L2-não-pal ESCR	cópia	<i>NOME</i>	KINYOMJA	
8	L2-não-pal ESCR	anel	<i>NOME</i>	KIRÚGÁS	
8	L2-não-pal ESCR	resto	<i>NOME</i>	KITÖMÖTT	
8	L2-não-pal ESCR	dança	<i>NOME</i>	KORHOL	
8	L2-não-pal ESCR	ladrão	<i>NOME</i>	KÖZELI	
8	L2-não-pal ESCR	nota	<i>NOME</i>	KURUZSLÓ	
8	L2-não-pal ESCR	tonto	<i>ADJ</i>	KUTATÓ	
8	L2-não-pal ESCR	selva	<i>NOME</i>	KUTATUNK	
8	L2-não-pal ESCR	raso	<i>ADJ</i>	KUTYAGOL	
8	L2-não-pal ESCR	cela	<i>NOME</i>	LÁBAZAT	
8	L2-não-pal ESCR	bagunça	<i>NOME</i>	ZUHANÁS	

1.6 Fase 2 ERP – Experimento 2

L1	nome alvos	64
	total	64

L2	nome alvos	64
	total	64

L1	nome alvos	14
	adj. alvos	11
	verbo alvos	7
	total	32

L2	nome alvos	16
	adj. alvos	8
	verbo alvos	8
	total	32

série	tipo item	prime	categoria	ALVO	categoria
1	(L1)-L1 morf	huis	<i>NOME</i>	HUISELIJK	<i>ADJ</i>
1	(L1)-L1 morf	hart	<i>NOME</i>	HARTELOOS	<i>ADJ</i>
1	(L1)-L1 morf	water	<i>NOME</i>	WATERIG	<i>ADJ</i>
1	(L1)-L1 morf	mond	<i>NOME</i>	MONDELING	<i>ADJ</i>
1	(L1)-L1 morf	draad	<i>NOME</i>	DRAADLOOS	<i>ADJ</i>
1	(L1)-L1 morf	kat	<i>NOME</i>	KATACHTIG	<i>ADJ</i>
1	(L1)-L1 morf	spiegel	<i>NOME</i>	SPIEGELING	<i>NOME</i>
1	(L1)-L1 morf	zand	<i>NOME</i>	ZANDERIG	<i>ADJ</i>
1	(L1)-L1 não-rel	vijf	<i>NOME</i>	BOERDERIJ	<i>NOME</i>
1	(L1)-L1 não-rel	raam	<i>NOME</i>	BEWAREN	<i>VERBO</i>
1	(L1)-L1 não-rel	blad	<i>NOME</i>	SCHRIJVEN	<i>VERBO</i>
1	(L1)-L1 não-rel	bus	<i>NOME</i>	BEREIKEN	<i>VERBO</i>
1	(L1)-L1 não-rel	doos	<i>NOME</i>	VERENIGING	<i>NOME</i>
1	(L1)-L1 não-rel	tas	<i>NOME</i>	RECEPTEN	<i>NOME</i>
1	(L1)-L1 não-rel	varken	<i>NOME</i>	GEDICHTEN	<i>NOME</i>

1	(L1)-L1 não-rel	mobiel	NOME	VERSLAG	NOME
1	(L1)-não-pal	stuur	NOME	LIDÉRCES	
1	(L1)-não-pal	vos	NOME	MELLETT	
1	(L1)-não-pal	grijs	NOME	MELYIK	
1	(L1)-não-pal	banden	NOME	MENNYIT	
1	(L1)-não-pal	kado	NOME	MEZŐBEN	
1	(L1)-não-pal	berg	NOME	MINDERRE	
1	(L1)-não-pal	abc	NOME	KUTATÁSI	
1	(L1)-não-pal	noot	NOME	LAKÓBAN	
1	(L1)-não-pal	leeuw	NOME	LÁTHATÓ	
1	(L1)-não-pal	fles	NOME	LEÉGTEK	
1	(L1)-não-pal	rook	NOME	LEGÖRDÜLŐ	
1	(L1)-não-pal	rug	NOME	LEÍRTAK	
1	(L1)-não-pal	sokken	NOME	LEROMBOLT	
1	(L1)-não-pal	wol	NOME	LÉTEZIK	
1	(L1)-não-pal	slot	NOME	KOHÓBAN	
1	(L1)-não-pal	oor	NOME	KOLOSTOR	
2	(L2)-L1 morf	dinheiro	NOME	GELDELIJK	ADJ
2	(L2)-L1 morf	leite	NOME	MELKACHTIG	ADJ
2	(L2)-L1 morf	igreja	NOME	KERKELIJK	ADJ
2	(L2)-L1 morf	chuva	NOME	REGENEN	VERBO
2	(L2)-L1 morf	pedra	NOME	STENIGEN	VERBO
2	(L2)-L1 morf	cruz	NOME	KRUISIGEN	VERBO
2	(L2)-L1 morf	colher	NOME	LEPELEN	VERBO
2	(L2)-L1 morf	nuvem	NOME	WOLKELOOS	ADJ
2	(L2)-L1 não-rel	sol	NOME	DIENSTEN	NOME
2	(L2)-L1 não-rel	relógio	NOME	MEISJES	NOME
2	(L2)-L1 não-rel	pé	NOME	VERLEDEN	NOME
2	(L2)-L1 não-rel	luvas	NOME	PRAKTIJK	NOME
2	(L2)-L1 não-rel	carteira	NOME	PORTRET	NOME
2	(L2)-L1 não-rel	poltrona	NOME	VERPAKKING	NOME
2	(L2)-L1 não-rel	boneca	NOME	WANDELING	NOME
2	(L2)-L1 não-rel	pilha	NOME	ANTWOORD	NOME
2	(L2)-não-pal	sino	NOME	KÖVETKEZŐ	
2	(L2)-não-pal	bandeira	NOME	KÖZPONT	
2	(L2)-não-pal	milho	NOME	SZÉKHELYE	
2	(L2)-não-pal	madeira	NOME	SZENTÉLY	
2	(L2)-não-pal	ovo	NOME	SZERETET	
2	(L2)-não-pal	tinta	NOME	SZERZŐK	
2	(L2)-não-pal	remedio	NOME	SZOBÁBAN	
2	(L2)-não-pal	cerca	NOME	ROMOKBA	
2	(L2)-não-pal	pipoca	NOME	SEJTVÉN	
2	(L2)-não-pal	chinelos	NOME	SOHASEM	

2	(L2)-não-pal	tualha	NOME	PIRAMISOK	
2	(L2)-não-pal	escada	NOME	PLOVDIVI	
2	(L2)-não-pal	oculos	NOME	RÁADÁSUL	
2	(L2)-não-pal	lampada	NOME	RAJZÁNAK	
2	(L2)-não-pal	manga	NOME	MŰKÖDNI	
2	(L2)-não-pal	borracha	NOME	MUNKÁJA	
3	(L1)-L2 morf	haar	NOME	CABELUDO	ADJ
3	(L1)-L2 morf	boek	NOME	LIVRARIA	NOME
3	(L1)-L2 morf	blauw	NOME	AZULADO	ADJ
3	(L1)-L2 morf	neus	NOME	NARIGUDO	ADJ
3	(L1)-L2 morf	vuur	NOME	FOGUEIRA	NOME
3	(L1)-L2 morf	hand	NOME	MANUSEAR	VERBO
3	(L1)-L2 morf	golf	NOME	ONDULADO	ADJ
3	(L1)-L2 morf	wapen	NOME	ARMADOS	ADJ
3	(L1)-L2 não-rel	oog	NOME	ENDEREÇO	NOME
3	(L1)-L2 não-rel	bed	NOME	ENCONTRAR	VERBO
3	(L1)-L2 não-rel	hoed	NOME	DIMINUIR	VERBO
3	(L1)-L2 não-rel	negen	NOME	AMARELA	NOME
3	(L1)-L2 não-rel	zaag	NOME	ESTRADA	NOME
3	(L1)-L2 não-rel	maan	NOME	TAREFAS	NOME
3	(L1)-L2 não-rel	tanden	NOME	CONVIDAR	VERBO
3	(L1)-L2 não-rel	koffer	NOME	PARCEIRO	NOME
3	(L1)-não-pal	bad	NOME	MUTATNAK	
3	(L1)-não-pal	net	NOME	NAPJÁBAN	
3	(L1)-não-pal	staart	NOME	NÉHÁNY	
3	(L1)-não-pal	hemel	NOME	MORZSÁNYI	
3	(L1)-não-pal	kok	NOME	SZÓTÁRAK	
3	(L1)-não-pal	bier	NOME	SZÓTÁRRAL	
3	(L1)-não-pal	shirt	NOME	SZÜKSÉGES	
3	(L1)-não-pal	kroon	NOME	TÖLTÖTTE	
3	(L1)-não-pal	pen	NOME	TOVÁBBRA	
3	(L1)-não-pal	molen	NOME	UGYANIS	
3	(L1)-não-pal	traan	NOME	ÚTIKÖNYV	
3	(L1)-não-pal	laars	NOME	ÜZEMEL	
3	(L1)-não-pal	pasta	NOME	VÁLASZT	
3	(L1)-não-pal	stempel	NOME	VÁLJANAK	
3	(L1)-não-pal	jas	NOME	VANNAK	
3	(L1)-não-pal	tent	NOME	VESZNEK	
4	(L2)-L2 morf	chave	NOME	CHAVEIRO	NOME
4	(L2)-L2 morf	jóias	NOME	JOALHERIA	NOME
4	(L2)-L2 morf	cavalo	NOME	CAVALEIRO	NOME
4	(L2)-L2 morf	flor	NOME	FLORIDO	ADJ
4	(L2)-L2 morf	pimenta	NOME	PIMENTEIRA	NOME

4	(L2)-L2 morf	sapato	NOME	SAPATEAR	VERBO
4	(L2)-L2 morf	peixe	NOME	PEIXARIA	NOME
4	(L2)-L2 morf	feijão	NOME	FEIJOADA	NOME
4	(L2)-L2 não-rel	jornal	NOME	VERMELHO	NOME
4	(L2)-L2 não-rel	caderno	NOME	OCUPADO	ADJ
4	(L2)-L2 não-rel	vinho	NOME	FERRAMENTA	NOME
4	(L2)-L2 não-rel	cachorro	NOME	REVISTA	NOME
4	(L2)-L2 não-rel	faca	NOME	DESCOBRIR	VERBO
4	(L2)-L2 não-rel	cobra	NOME	ENTENDER	VERBO
4	(L2)-L2 não-rel	pão	NOME	ARMÁRIO	NOME
4	(L2)-L2 não-rel	xicara	NOME	APARECER	VERBO
4	(L2)-não-pal	árvore	NOME	VILÁGNAK	
4	(L2)-não-pal	avião	NOME	NYOLCAT	
4	(L2)-não-pal	piscina	NOME	OLVASNI	
4	(L2)-não-pal	saco	NOME	OLVASÓK	
4	(L2)-não-pal	tomada	NOME	PANELHÁZ	
4	(L2)-não-pal	ponte	NOME	PASKOLÓ	
4	(L2)-não-pal	tecla	NOME	ANGYALT	
4	(L2)-não-pal	lata	NOME	BÖNGÉSZŐK	
4	(L2)-não-pal	bermuda	NOME	CSODÁJA	
4	(L2)-não-pal	batom	NOME	CSODÁKKÁ	
4	(L2)-não-pal	galinha	NOME	DIZÁJNJA	
4	(L2)-não-pal	pássaro	NOME	DÖNTÖTT	
4	(L2)-não-pal	ventilador	NOME	EGYSZERŰ	
4	(L2)-não-pal	manteiga	NOME	ELEDDIG	
4	(L2)-não-pal	pluma	NOME	ELÉRÉSE	
4	(L2)-não-pal	seta	NOME	FELÜLET	

Apêndice 2 – Listas dos Estímulos: contagem de sufixos

2.1 Fase 1 comportamental – Experimento 1

L1	sufixo	número
	ERIG	7
	HEID	1
	ER	4
	BAAR	4
	ZAAM	1
	ERD	1
	ING	3
	IG	9
	BAAR	1

L2	sufixo	número
	ADO	4
	AL	2
	ADE	3
	OSO	11
	URA	4
	EZA	2
	OURO	1
	MENTE	2
	EIRA	2

	HEID	6
	LIJK	7
	AAR	2
	TE	2
	RIJ	1
	LOOS	5
	END	3
	RIJK	1
	EL	1
	RIK	1
	INE	1
	RES	1
	NIS	1
	EN	1
Total	23 tipos	

	ÇÃO	2
	EZ	3
	CIA	3
	ENTO	5
	ADA	3
	DOR	5
	ANTE	2
	IVO	2
	AR	1
	IDO	2
	IDA	1
	EM	1
	DÃO	1
	VEL	1
	INTO	1
Total	24 tipos	

2.2 Fase 1 comportamental – Experimento 2

L1	sufixo	número
	rijk	2
	aar	2
	em	6
	loos	5
	(er)ig	6
	rij	1
	lijk	2
	achtig	2
	lings	2
	eren	1
	elen	1
	ist	1
	igen	1
total	13 tipos	32

L2	sufixo	Número
	ada	9
	ento	2
	ista	3
	cola	1
	eira	2
	oso	1
	udo	3
	ido	1
	dor	2
	eiro	5
	aria	2
	ata	1
total	12 tipos	32

2.3 Fase 2 ERP – Experimento 1

L1	sufixo	número
	IG	8
	LOOS	3
	LIJK	7

L2	sufixo	número
	OR	2
	IA	2
	OSO	4

	ER	2
	ERIJ	2
	BAAR	3
	ERIG	3
	HEID	2
	ZAAM	3
Total	9 tipos	

	ADA	3
	EZ	2
	ADO	3
	EZA	2
	ANTE	2
	ENTO	1
	ÃO	2
	MENTE	2
	AL	2
	URA	3
	IDÃO	2
total	14 tipos	

2.4 Fase 2 ERP – Experimento 2

L1	sufixo	número
	LIJK	3
	EN	2
	IGEN	2
	LOOS	3
	ERIG	2
	ING	2
	ACHTIG	2
total	7 tipos	16

L1	sufixo	número
	EIRO	2
	ARIA	3
	ADA	1
	UDO	2
	(I/A)DO(S)	4
	UEIRA	2
	EAR	2
total	7 tipos	16

APÊNDICE 3 – Informação voluntários

3.1 Voluntários: fase 1 (comportamental)

Voluntário	Idade	IdA	Período total	Tipo aprendizagem	Domínios de uso	Escolaridade	Outras línguas
1	38	23	15	contato	social (50%)/família(50%)	superior	ingles
2	45	20	25	formal (1 ano)	família/casa/trab	superior	ingles
3	34	22	12	contato	casa/fam/social	superior	ingles
4	35	24	11	formal (1 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles
5	38	22	16	formal (2 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles
6	45	21	24	contato	casa/fam/social/trab	superior	ingles, alemão
7	41	26	15	formal (1/2 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles, turco, frances, alemão (intermed)
8	36	31	5	contato	casa/fam/social/trab (com esposa hol)	superior	ingles
9	42	20	22	formal (1 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles
10	43	33	10	contato	casa/fam/social/trab	superior	ingles, alemão, espanhol
11	40	30	10	formal (1/2 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles, espanhol
12	47	36	11	formal (1 ano)	família/social/trab (com esposo fala ingles)	superior	ingles, frances, alemão, italiano
13	39	28	11	formal (2 anos)	família/social/trab (com esposa fala ingles)	superior	ingles
14	43	22	21		casa/fam/social/trab	superior	ingles, alemão
15	48	30	18	formal (1 ano)	casa/família/social/trab		
16	30	20	10	contato	casa/família/social/trab	havo (segundo grau)	ingles, alemão (intermed)
17	32	28	4	contato	social/trab(50%)		ingles, alemão
18	31	27	4	contato	social/trab	superior	ingles, espanhol, alemão (interm)
19	45	24	21	formal (1 ano)	social/fam/trab (com esposo ingles)	superior	ingles, alemão (interm)

20	40	31	9	contato	social/trab	superior	ingles, alemao, espanhol, italiano
21	45	29	16		casa/fam/social/trab	superior	alemao, ingles
22	40	20	20	contato	casa/fam/social/trab		ingles
23	33	24	9	contato	casa/fam/social/trab	superior	espanhol, ingles, frances (interm), alemao (intermed)
24	35	21	14	contato	casa/fam/social	superior	espanhol, ingles, limburgês (dialeto)
25	39	21	18	formal (1/2 ano)	trab/social	superior	ingles, espanhol (interm)
26	39	26	13	formal(1/2 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles. Espanhol (interm)
27	31	23	8		casa/social/trab	superior	ingles, frances (intermed), alemao (intermed)
28	40	30	10	contato	casa/social/trab	superior	ingles, frances (intermed), alemao (intermed)
29	41	29	12		casa/fam/social/trab (esposa tb fala holandes)	superior	ingles, espanhol, alemao
30	29	24	5	formal (1/2 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles, frances, alemao
31	41	26	15	contato	casa/fam/social/trab	vwo	ingles, espanhol (intermed)
32	44	35	9	formal (2 anos)	fam/social(50%)/trab(50%)	superior	ingles
33	32	25	7	formal (1/2 ano)	casa/fam/social/trab	superior	ingles
34	45	32	13	contato	casa/fam/social/trab	superior	(intermed) alemao (interm), espanhol (intermed)

3.2 Voluntários: fase 2 (neurolinguístico)

Voluntário	Idade	IdA	Período total	Tipo aprendizagem	Domínios de uso	Estadia Brasil	Escolaridade	Outras línguas
1	39	26	13	formal(1/2 ano)	casa/fam/social/trab	9	superior	ingles. espanhol (interm)
2	45	32	13	contato	casa/fam/social/trab	9	superior	ingles. frances (intermed) alemao (interm), espanhol (intermed)
3	28	23	5	formal (1 ano)	trab/social/casa(4 anos com namorada bras. Agora não mais)	4	superior	francês, espanhol, inglês
4	39	21	18	formal (1/2 ano)	trab/social	8	superior	ingles, espanhol (interm)
5	36	25	11	contato	trab(50%)/social(80%)	9	superior	inglês, francês, alemão(intermed), espanhol
6	33	24	9	contato	casa/fam/social/trab	6	superior	espanhol, ingles, frances (interm), alemao (intermed)
7	41	29	12		casa/fam/social/trab (esposa tb fala holandes)	5	superior	ingles, espanhol, alemao
8	25	21	4	contato	fam/trab(50%)/social(75%)/com esposo brasileiro fala inglês	4	superior	francês, alemão, ingles
9	32	25	7	formal (1/2 ano)	casa/fam/social/trab	7	superior	ingles
10	34	23	11	formal (2 anos)	casa/fam/social/trab	4	superior	ingles
11	48	28	20	contato	trab/social(50%)/com esposo fala francês	9	escola técnica	alemão, frances, ingles
12	33	23	10	contato	casa/trab/social	4,5	superior	inglês, alemão, francês(intermed)
13	26	21	5	contato/autoestudo	casa/trab/social/não fam.	4	superior	inglês
14	35	21	14	contato	casa/fam/social	7	superior	espanhol, ingles, limburgês (dialeto)
15	42	31	11	formal(2 anos)	casa/trab/fam/social	4	superior	alemão, francês, inglês
16	35	22	13	formal(1/2 ano)	casa/fam/social/trab	9	superior	inglês, espanhol
17	29	24	5	formal (1/2 ano)	casa/fam/social/trab	4	superior	ingles, frances, alemao
18	41	26	15	contato	casa/fam/social/trab	15	escola técnica (VWO)	ingles, espanhol (intermed)

Apêndice 4 – Julgamento Proficiência (fase 2)

4.1 Questionário

Pronúncia:

A. Numa escala de 1 até 5, como avaliaria a fala do voluntário:

1. quase não se percebe que é estrangeiro, ou só depois algumas frases prestando atenção;
2. percebe-se que é estrangeiro, mas fala parecido com a gente;
3. o português é bem compreensível, mas o sotaque estrangeiro é bem claro;
4. o sotaque é de tão forte que as vezes atrapalha o entendimento de algumas palavras;

5. o sotaque atrapalha o entendimento.

B. O sotaque:

1. Marca alguns sons específicos apenas;
2. Marca toda a fala em geral;
3. Atrapalha o entendimento.

Vocabulário:

C. O voluntário usou:

1. uma grande variedade de palavras;
2. palavras simples, mas adequadas;
3. palavras inadequadas para o contexto.

D. O voluntário:

1. sabia usar um vocabulário para nomear especificamente os objetos e ações da cena;
2. em geral tinha um vocabulário para nomear os objetos e ações da cena, e quando não sabia, parafraseava livremente;
3. tinha um vocabulário limitado, repetindo as mesmas palavras, e parafraseando quando necessário, às vezes usando holandês.

Fluência: (por favor, não considere o tempo que o voluntário leva para começar a falar como hesitação, perceba a hesitação a partir do início da fala)

E. A fala do voluntário:

1. flui livremente, resultando num entendimento claro para o ouvinte;
2. flui em geral, com algumas poucas pausas em que o voluntário tenta estruturar sua fala;
3. flui pouco, com muitas pausas, e hesitações para estruturar a sua fala, resultando no difícil entendimento para o ouvinte.

Estrutura:

F. A estrutura das frases:

1. É completa;
2. É geralmente completa, às vezes faltando uma preposição ou outra conexão;
3. É quebrada, faltando às vezes verbo, sujeito ou complemento.

G. O voluntário usou flexão verbal:

1. variada, com presente, gerúndio, e passado corretamente aplicado;
2. simples, com pouca variação, mas bem aplicada;
3. simples, com pouca variação, e alguns erros;
4. simples, e com vários erros;
5. praticamente não aplicou flexão verbal (por exemplo, usou infinitivo com 1ª pessoa);

H. O voluntário soube aplicar a concordância de gênero/plural:

1. Sem nenhum erro;
2. Com poucos erros;
3. fazia uns erros constantes, mas acertava muitos também;
4. errava mais que acertava;

5. não fazia concordância alguma (por exemplo tudo no gênero masculino, ou uma concordância totalmente arbitrária).

4.2 Resultados

Sujeitos	Pronúncia	Vocabulário	Fluência	Estrutura
	<i>pontos/total</i>			
1	2,7/3	2,8/3	2,7/3	4,6/5
2	2,8/3	2,2/3	2,3/3	3,7/5
3	2,8/3	2,3/3	2,7/3	4,9/5
4	2,9/3	2,5/3	2,3/3	4,6/5
5	2/3	1,7/3	2/3	2,2/5
6	2,8/3	2,8/3	2,7/3	4,9/5
7	1,8/3	1,5/3	1,5/3	2,9/5
8	1,9/3	2,4/3	2/3	3,3/5
9	1,9/3	2,3/3	2,3/3	4,4/5
10	2,5/3	2,5/3	2,3/3	4,2/5
11	2,1/3	2,7/3	2/3	4,2/5
12	1,8/3	2,3/3	2/3	3,7/5
13	2/3	2/3	1,7/3	3,3/5
14	2/3	2/3	2/3	3,3/5
15	2/3	1,8/3	1,7	3/5
16	2,6/3	2,7/3	2,7/3	4,2/5
17	3/3	2,8/3	2,3/3	4,6/5

APÊNDICE 5 – Termo de Consentimento

5.1 Teste comportamental

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do Projeto: *Acesso Lexical Bilingue Holandes-Portugues*

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), da pesquisa “*Acesso Lexical Bilingue Holandes-Portugues*”. A sua participação não é obrigatória e você poderá desistir de fazer parte da pesquisa a qualquer momento. A sua recusa ou a sua desistência não trarão nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Instituição. O objetivo principal desta pesquisa é aprofundar o conhecimento sobre Acesso lexical bilíngue.

As informações a serem obtidas durante o estudo ficarão restritas a fins científicos, podendo ser apresentadas ou publicadas em reuniões e/ou revistas científicas, tendo garantida a sua privacidade e não havendo, sob hipótese alguma, divulgação de seus dados pessoais.

Sua participação neste estudo não lhe resultará prejuízo de qualquer espécie, mesmo em caso de desistência, assim como não haverá qualquer compensação financeira relacionada à sua participação..

Você receberá uma cópia deste termo e outra ficará em poder do pesquisador responsável. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRJ.

Eu, _____,
 RG _____, CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa “*Acesso Lexical Bilingue Holandes-Portugues*”, como voluntário. Li (ou foram lidas para mim) as informações sobre o estudo acima citado. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisadora Marije Soto sobre os propósitos deste estudo, assim como os procedimentos a serem realizados, e os possíveis desconfortos da minha participação. Foi-me esclarecido que o procedimento não causará nenhum dano a minha saúde e foi-me garantida a confidencialidade de meus dados pessoais e o direito de obter esclarecimentos permanentes quanto aos resultados da pesquisa. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas ou recompensas financeiras e que poderei desistir de participar deste estudo retirando o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem que isto leve a quaisquer penalidades ou prejuízos.

Local e data : _____

Assinatura do Voluntário

Assinatura do Pesquisador

5.2 Teste neurolinguístico

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDOTítulo do Projeto: **mecanismo de alternância em bilíngues tardios holandês-portugues**

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos R.G.: _____

O Sr(a). está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa de Mestrado de responsabilidade da pesquisadora Marije Soto, sob a orientação da Professora Aniela Improta França e da Professora Aline Gesualdi.

Eu, _____, RG nº _____

declaro ter sido informado sobre o teste a ser realizado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa supracitado.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____

Apêndice 6 – CD com programas de apresentação de estímulo inclusive os estímulos visuais e auditivos

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)