

O sistema de memória HipCort e o papel da grafia na transferência fonético-fonológica L2 (francês) – L3 (inglês)

Cintia Avila Blank¹

¹Faculdade de Letras – Universidade Católica de Pelotas (UCPel)

cintiablank@gmail.com

RESUMO. *Este artigo trata, numa perspectiva conexionista, do efeito da grafia na transferência de padrões fonético-fonológicos do francês (L2) para o inglês (L3), durante tarefas de acesso lexical, medindo tempo de reação. Os resultados evidenciam efeitos significativos da grafia tanto na transferência fonético-fonológica L2-L3, como L3-L2.*

ABSTRACT. *This paper investigates the effects of orthography in phonetic-phonological transfer from French (L2) into English (L3) during lexical access tasks measuring reaction time. The results, discussed in a connectionist perspective, show significant effects of orthography in both in L2-L3 and in L3-L2 phonetic-phonological transfer.*

PALAVRAS-CHAVE: multilingüismo; transferência fonético-fonológica L2-L3; efeitos de grafia; conexionismo.

1. Introdução

Ao observar com atenção o foco dos estudos em aquisição da linguagem, não se tem muita dificuldade em encontrar trabalhos consagrados à pesquisa sobre a aquisição da língua materna (L1) e da língua estrangeira¹ (L2), ou sobre o modo como ambas as línguas interagem em indivíduos bilíngües. Porém, quando se parte para um questionamento acerca de como as línguas previamente aprendidas (não só a L1, mas também a L2) podem influenciar a aquisição de uma seguinte (L3), poucas respostas podem ser obtidas. Com o crescimento de políticas mundiais interessadas em fomentar o ensino e a aprendizagem de várias línguas, como ocorre atualmente no cenário europeu, por exemplo, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de estudos que investiguem os processos pelos quais os falantes multilíngües passam ao entrar em contato com vários sistemas lingüísticos. O presente trabalho, amparado numa visão conexionista de cognição, apresenta os resultados de um estudo de caso que investigou a ocorrência da transferência fonético-fonológica da L2 (francês) para a L3 (inglês), ressaltando o papel da grafia nesse processo. Para relatar esse estudo, este artigo encontra-se dividido em três seções principais. Num primeiro momento, o paradigma que ampara a presente pesquisa é definido, de modo que as concepções que dele se originam para o campo de aquisição de segundas línguas possam ser comparadas com as defendidas pela corrente cognitivista. Depois disso, serão apresentados alguns

¹ Não se faz, aqui, distinção entre os termos ‘língua estrangeira’ e ‘L2’. Também não será feita uma diferenciação entre os termos ‘aquisição’ e ‘aprendizagem’, como propugnado por Krashen (1982). Os termos serão usados de forma intercambiável, com o devido respaldo de Ellis (1994).

pressupostos teóricos desenvolvidos na área de aquisição de L3, assim como um breve levantamento a respeito do processo de transferência grafo-fônico-fonológica². A partir disso, a metodologia empregada no estudo empírico será abordada, abrindo caminho para que os principais resultados encontrados sejam descritos e discutidos à luz da teoria conexionista.

2. O conexionismo frente ao cognitivismo

O conexionismo, paradigma de pesquisa que se serve dos achados da neurociência numa tentativa de simular, em ambiente computacional, a aprendizagem feita por redes neuronais, é usado para explicar a maneira como são processadas as informações no cérebro, tendo em vista o esclarecimento de questões relativas ao comportamento e suas bases cerebrais (RUMELHART e MCCLELLAND, 1986; SEIDENBERG e ZEVIN, 2006). Tendo suas origens nos anos 50 e 60, esse paradigma não foi devidamente reconhecido na época, tanto em consequência das inúmeras restrições tecnológicas e matemáticas de então (MINSKY e PAPERT, 1969), como em razão do grande sucesso explicativo creditado ao paradigma simbólico. Nos anos 80, com o maciço progresso na área das ciências da computação e da matemática não linear, o conexionismo ressurgiu, oferecendo uma nova visão acerca dos processos envolvidos no desenvolvimento da cognição.

Inspirado na arquitetura das redes neuronais, o processamento distribuído em paralelo (doravante PDP) é um dos principais princípios da teoria conexionista. Para essa abordagem, que destaca a importância de fatores biológicos e ambientais para o desenvolvimento da cognição, todo o tipo de informação é processado no cérebro através das redes neuronais. Os neurônios, células nervosas que compõem essas redes, comunicam-se entre si, transmitindo impulsos elétricos. Conforme mostram os estudos neurocognitivos, as redes neuronais são modificadas de acordo com a atividade sináptica estabelecida entre os neurônios. Quando determinados subconjuntos de neurônios são mais estimulados do que outros, esses padrões de atividades elétricas mais fortes são impressos com mais intensidade, mudando o peso entre as conexões neuronais (MCCLELLAND *et al.*, 1995). Essa atividade seria, no nível da microcognição, responsável pela base da formação da memória e do aprendizado. Como as sinapses acontecem simultaneamente em diversas partes do cérebro, de forma gradual e contínua, como explicam Seidenberg e Zevin (2006), o conexionismo denomina esse funcionamento PDP.

A partir da breve exposição acima, pode-se partir para uma discussão a respeito das contribuições do conexionismo para o campo da aquisição de L2.

2.1 O paradigma conexionista e a aquisição da L2

² A transferência grafo-fônico-fonológica pode ser conceitualizada como uma tendência, por parte do aprendiz de L2, de atribuir aos grafemas que compõem as palavras da L2 a mesma ativação fonético-fonológica que tais grafemas reforçariam durante a fala ou a leitura oral na L1. Esse tipo de transferência diferencia-se da transferência denominada fonético-fonológica, por ser esta conceitualizada como uma transferência indevida de aspectos articulatórios da L1 para a L2, caracteriza-se como o produto da ativação de padrões acústico-articulatórios semelhantes ou idênticos aos da L1 ao invés dos da L2.

O paradigma conexionista defende que o processo de aprendizagem em geral subjaz a todas as faculdades cognitivas humanas, ou seja, depende das regularidades contidas no *input* a que o aprendiz é exposto, bem como dos universais da estrutura cognitiva (MacWHINNEY, 2001), isto é, do desenvolvimento cognitivo geral do ser humano.

Seidenberg e Zevin (2006), por exemplo, defendem que adultos conseguem atingir um nível elevado de proficiência numa L2, ainda que haja uma redução na plasticidade cerebral com o aumento da idade. Por conseguinte, os autores não acreditam que essa perda na plasticidade se deva à existência de um período crítico para a aquisição de uma L2. Ainda segundo os autores, a aprendizagem cria algumas mudanças neurobiológicas que reduzem a plasticidade cerebral, ou seja, à medida que o indivíduo desempenha uma tarefa num alto nível de proficiência, essa habilidade pode interferir no aprendizado de outras tarefas. Assim, ao fazer menção à aprendizagem de uma L2 em idade tardia, deve-se considerar a proficiência desse sujeito em sua L1, já que esse conhecimento elevado da língua materna acaba refletido na aprendizagem da L2. Tal fato vem encontrando respaldo pela teoria conexionista, que o tem explicado com base no “Paradoxo do Sucesso” (SEIDENBERG e ZEVIN, 2006). Dessa forma, é possível estabelecer que aprender a desempenhar uma tarefa num alto grau de proficiência pode ser uma condição negativa para o aprendizado de outra tarefa semelhante, visto que há um entrincheiramento³ no sistema cognitivo do aprendiz. Porém, apesar de presumir-se uma perda na plasticidade cerebral devida à própria aprendizagem, é possível que os efeitos do entrincheiramento de um conhecimento prévio sejam revertidos, tendo-se em vista que o conhecimento adquirido é amplamente sistematizável, o que permite que ele seja representado de maneira que ocorra uma generalização. Logo, é possível aprender novos padrões lingüísticos a partir do reinstanciamento dos padrões já existentes.

MacWhinney (2002) considera que a aprendizagem de uma língua se dá através da interação entre três aspectos: o *input*, que fornece os dados necessários para a aprendizagem da língua; o contexto, que pode ser controlado ou natural, propiciando maiores ou menores oportunidades de exposição ao *input*; e o aprendiz, que desempenhará com mais ou menos sucesso a tarefa de aprendizagem da língua dependendo de suas diferenças individuais em atenção e automatismo, por exemplo. Em seu modelo de aprendizagem, denominado Modelo de Competição (*Competition Model*), MacWhinney (2001) assevera que a linguagem desenvolve-se através da

³ Rhode e Palut (1999) esclarecem que o entrincheiramento pode ser explicado pelo fato de os aprendizes adultos de uma L2 apresentarem sistemas cognitivos largamente empregados na resolução de outros problemas – incluindo, em particular, a compreensão e a produção de língua materna. A criança, por sua vez, provavelmente alcança um melhor desempenho porque seu sistema cognitivo não está, ainda, totalmente entrincheirado no conhecimento da L1.

aprendizagem e da transferência. No processo da aprendizagem, o aprendiz é exposto ao insumo, o que pode levá-lo a perceber, ou não, as pistas lingüísticas que o auxiliarão a realizar generalizações e a levantar hipóteses sobre o funcionamento da língua. As pistas lingüísticas, que podem ser de natureza fonológica, morfossintática, semântica ou pragmática, competem entre si no momento em que são expostas no *input*, acarretando a necessidade de o aprendiz fazer algumas escolhas no momento em que se depara com tarefas de compreensão ou produção na língua-alvo. Para MacWhinney (2002), crianças que aprendem uma L2 antes da puberdade alcançam um maior nível de proficiência nessa tarefa do que adultos simplesmente pelo fato de a criança ter o conhecimento da sua L1 menos entrincheirado nas redes neurais no momento da aquisição. O adulto, por sua vez, precisa lidar com um conhecimento lingüístico prévio muito mais entrincheirado em suas redes.

Na próxima seção, serão apresentados alguns pressupostos pertinentes para a área de aquisição de L3, levando-se em consideração a possível relação de transferência entre a L2 e a L3.

2.2 A aquisição da L3

Uma das primeiras pesquisas a ganhar vulto no campo de aquisição de L3 foi a de Ringbom (1987), que observou, num grupo de finlandeses falantes de sueco como L2 e aprendizes de inglês como L3, uma preferência relevante em recorrer ao sueco, sua L2, e não ao finlandês, sua L1, no momento de produção da fala em inglês (L3). Ringbom destaca, dessa forma, a necessidade premente de estender o foco das pesquisas em L2 para abranger a influência de outras línguas que não a materna no aprendizado de uma subsequente.

Após o desenvolvimento de mais pesquisas que continuavam apontando a influência da L2 na aprendizagem da L3, teve início a construção de um marco teórico para a aquisição de L3. Com isso, puderam-se elencar alguns fatores que pareciam contribuir de maneira expressiva para que a transferência interlingüística se estabelecesse no sentido L2-L3.

Um fator que se mostra significativo para o estabelecimento da transferência L2-L3 é o grau de proficiência do aprendiz na sua L2. De acordo com Hammarberg (2001), um nível elevado de proficiência na L2 pode favorecer a influência dessa língua sobre a L3, sobretudo se a L2 do aprendiz tiver sido adquirida e utilizada num ambiente natural, e não num contexto formal de aprendizagem. No entanto, observa-se que, à medida que o nível de proficiência na L3 vai aumentando, o aprendiz não encontra mais tanta necessidade de recorrer a sua L2 para desempenhar seus objetivos comunicativos na L3.

O efeito de recência também é citado como um fator relevante da transferência L2-L3. Hammarberg (*op. cit.*) é assertivo quanto a serem as influências de uma L2 mais notadas na produção de uma L3 se aquela língua tiver sido usada recentemente. Como a L2 recebe uma grande demanda de ativação à medida que se vai desenvolvendo, ela acaba ficando mais acessível ao aprendiz de L3. O efeito de uso recente, segundo o autor, pode ser propiciado por qualquer contato com a L2, seja ele evidenciado em termos de produção ou de percepção.

Cabe fazer referência, também, ao modelo de aquisição de L3 desenvolvido por de Bot (2004). Em sua teoria denominada Modelo de Processamento Multilíngüe (*The Multilingual Processing Model*), de Bot faz duas considerações que se mostram bastante relevantes para esta pesquisa. No que compete à questão do acesso lexical, o autor defende que as línguas aprendidas pelo trilingüe sempre são ativadas simultaneamente, o que acaba gerando uma competição constante entre elas tanto no momento da produção quanto da percepção lingüística. Entretanto, isso não implica que todas as palavras de todas as línguas do trilingüe tenham as mesmas chances de serem ativadas. Para de Bot (*op. cit.*), a língua que for ativada com mais frequência tenderá a sobrepular as demais. O modelo de de Bot prediz igualmente uma competição, no nível fonológico, entre as formas semelhantes das línguas do trilingüe. Por fim, de Bot afirma que a proficiência lingüística do trilingüe determinará não só o tempo necessário para que uma palavra seja identificada ou produzida, mas também os erros que ele irá cometer ao ativar de forma indevida a pronúncia de uma palavra.

A próxima seção apresenta um tipo de transferência que está intrinsecamente relacionada a essa dificuldade que os aprendizes demonstram de realizar de forma adequada os sons da L2: a transferência grafo-fônico-fonológica.

2.3 A transferência grafo-fônico-fonológica da L1 para a L2

As transferências grafo-fônico-fonológicas podem ocorrer tanto pelo contato entre dois sistemas fonológicos diferentes, como também por diferenças entre os princípios dos sistemas alfabéticos da L1 e da L2. Esse tipo de transferência pode ser conceitualizado como uma propensão de atribuir-se aos grafemas que compõem as palavras da L2 a mesma ativação fonético-fonológica que esses grafemas reforçariam durante a fala ou a leitura oral na L1 (ZIMMER, 2004).

Compreender como o sistema de escrita é mapeado para o sistema fonológico durante a leitura em voz alta de palavras tem sido uma questão amplamente debatida por pesquisadores da área da psicolingüística e da neuropsicologia. Em modelos simbólicos que se ocupam do estudo da correspondência grafo-fônico-fonológica, por exemplo, tenta-se explicar o processamento de palavras de acordo com a formalização de dois mecanismos. De acordo com o “sistema simbólico de rota dupla”, haveria um mecanismo responsável pelo processamento de palavras regulares e não-palavras, denominado “rota não-lexical”, e um outro, que seria responsável pelo processamento de palavras-exceção, denominado “rota lexical”. Em suma, a rota não-lexical conteria o conhecimento sobre o conjunto de regras específicas da relação entre as letras e sons da língua (correspondência grafema-fonema); e a rota lexical armazenaria o conhecimento específico sobre a pronúncia de palavras que representam exceções às regras gerais de pronúncia da língua (COLTHEART *et al.*, 1993).

O conexionismo, em contrapartida, postula a existência de apenas um sistema, denominado “rota simples”, que daria conta do processamento de todas as palavras. Essa definição é sustentada pela maneira como o sistema conexcionista aprende, a saber, através do ajuste de pesos em conexões entre unidades, de forma sensível a como a estrutura estatística do ambiente influencia o comportamento da rede, seja ele cerebral ou computacional. Não cabem, nesse modelo, proposições de ordem dicotômica que

separam elementos regulares daqueles que não o são. O mapeamento grafema-fonema, então, está relacionado intrinsecamente à maneira como a rede processa esse conhecimento (PLAUT *et al.*, 1996). Como o processamento é entendido pelo conexionismo como dependente das regularidades contidas num determinado *input*, as palavras de alta frequência costumam ser reconhecidas de forma mais rápida e adequada do que as palavras de baixa frequência. Segundo Zimmer (2004), o efeito da experiência das redes com as palavras, relacionado ao fator frequência, atua com mais ênfase sobre as palavras-exceção do que sobre as palavras regulares, por estas seguirem as regras de correspondência grafema-fonema da língua. Nota-se, dessa forma, que a leitura oral de uma palavra regular é menos dependente da experiência prévia com essa palavra, sendo mais importante nesse caso a relação de semelhança dessa palavra com outras que apresentem a mesma correspondência grafema-fonema, gerando um efeito de consistência (SEIDENBERG, 1992; CHRISITANSEN e MACDONALD, 2002).

Tendo-se apresentado o modelo conexionista que procura explicar de que forma a leitura é processada no cérebro, levando em consideração uma representação computacional, pode-se passar para a explicação do modelo de memória defendido pelo paradigma conexionista, o modelo *HipCort*.

2.4 O modelo *HipCort*

A visão conexionista, com base no modelo *HipCort* (MCCLELLAND *et al.*, 1995), advoga que os dois sistemas de memória, hipocampal e neocortical, interagem, sendo ambos os responsáveis pela formação da memória e da aprendizagem. De acordo com os autores, quando indivíduos são expostos a uma dada experiência, esta é representada, no sistema neocortical, por padrões amplamente distribuídos na atividade neural. Mesmo se considerando que a referida experiência leve a pequenas mudanças adaptativas nos pesos das conexões neuronais, é defendido que tais mudanças não seriam suficientes para ensejar o desempenho de uma série de tarefas, tais como a aprendizagem rápida e a atividade de associações arbitrárias, já que, para tais processamentos, é necessário o envolvimento do sistema hipocampal. Por isso, o modelo *HipCort* admite que a aprendizagem e a memória são formadas a partir de mudanças substanciais nos pesos das conexões entre os neurônios no sistema hipocampal, que é extremamente rápido e possui um mecanismo de aprendizagem praticamente instantâneo. Assim, as informações são levadas tanto no sentido do sistema hipocampal para o neocortical, como também do neocortical para o hipocampal, através de caminhos bidirecionais que traduzem os padrões de atividade de um sistema para o outro.

Em suma, a aprendizagem parece ter um mecanismo de consolidação extremamente lento e gradual. Para que uma experiência qualquer seja aprendida e uma memória criada, é preciso que essa experiência seja apresentada ao sistema hipocampal repetidas vezes, proporcionando pequenos reajustes nos pesos das conexões. Dessa forma, um traço de memória será gerado, podendo ser reativado de maneira explícita pelo reinstanciamento das sinapses hipocampais no neocórtex.

Através da forma como os dois sistemas de memória interagem, é possível explicar o fenômeno da transferência, que ocorre quando o conhecimento prévio do

aprendiz, incluída aí sua língua materna, difere dos – ou se parece muito com – novos padrões apresentados que estão em aquisição. Assim, esses padrões mais estabelecidos no neocórtex competem com os padrões característicos do novo conhecimento (mais dependente do sistema hipocampal), em função de estarem mais consolidados no sistema cognitivo do aprendiz, ou seja, por estarem entrincheirados (ZIMMER, 2008).

Conforme os pressupostos teóricos apresentados acima, será relatada na próxima seção a pesquisa empírica sobre o efeito da grafia na transferência fonético-fonológica da L2 para a L3 durante uma tarefa de acesso lexical.

3. Pesquisa empírica

Tendo em mente a revisão da literatura, pretende-se, nesta seção, apresentar o objetivo geral e as hipóteses da pesquisa empírica, descrever o método empregado na sua implementação, e apresentar os resultados obtidos através da análise quantitativa e qualitativa dos dados. Para tanto, a presente seção subdivide-se em três partes principais, que descrevem os objetivos e as hipóteses da pesquisa; o método utilizado na sua implementação; e os resultados encontrados.

3.1 Objetivos e hipóteses

Através do objetivo geral da pesquisa empírica, destinado a investigar o processo de transferência grafo-fônico-fonológica do francês (L2) para o inglês norte-americano (L3) por um falante nativo do português brasileiro (L1), procurou-se verificar, mais especificamente, o efeito exercido pela grafia na transferência fonético-fonológica L2-L3. A influência da grafia poderia ser explicada por dois fatores: 1) ou pelo efeito de recência da L2 sobre a leitura ou produção oral da L3, medido pelo tempo de reação; ou 2) pelo tempo de reação para a leitura oral de palavras em inglês que compartilhassem corpos grafêmicos com palavras do francês. Imaginava-se haver um efeito de recência da leitura de palavras da L2 (francês) sobre a leitura imediatamente posterior de palavras na L3 (inglês). Contudo, tal efeito de recência deveria estar ligado a uma transferência grafo-fônico-fonológica da L2 para a L3. Acreditava-se que essa transferência poderia ser motivada pela ativação dos corpos grafêmicos do francês durante a leitura de palavras em inglês contendo esses mesmos corpos grafêmicos.

Diante dessas duas possibilidades observadas, e levando em consideração a tarefa de acesso lexical que serviu para fornecer os dados analisados neste trabalho, que apresentava três blocos de palavras (ANEXO A) (dois blocos de palavras em inglês – compostos por três tipos de palavras: palavras não-inimigas, palavras inimigas do francês e palavras inimigas do inglês – e um bloco de palavras em francês), formularam-se duas hipóteses, a saber: 1) o tempo de reação para as palavras do primeiro bloco do inglês seria significativamente menor do que o tempo de reação para a leitura de palavras da língua inglesa do segundo bloco, apresentadas posteriormente à leitura de itens lexicais do francês; e 2) as palavras do segundo bloco do inglês que apresentassem corpos grafêmicos semelhantes aos das palavras da língua francesa (palavras inimigas do francês) apresentadas no bloco anterior demandariam um tempo de reação significativamente maior do que aquele necessário para ler essas palavras inimigas do francês no primeiro bloco de inglês.

3.2 Método

A investigação empírica foi do tipo pesquisa de campo, realizada com um sujeito (estudo de caso) de forma transversal. Os dados foram coletados de um adulto do sexo masculino, nativo do português brasileiro, falante de francês como L2 e de inglês como L3. Os critérios para a seleção do sujeito foram: a) o sujeito deveria ser falante nativo do português brasileiro; b) o sujeito deveria ser falante em nível avançado de francês como L2; c) o sujeito deveria ser falante em nível intermediário de inglês como L3; d) o sujeito deveria assinar um Termo de Consentimento Informado e responder a uma entrevista, que tinha por finalidade levantar dados relativos à idade, ao grau de instrução do informante, ao tempo de estudo em cada L2, e ao conhecimento de outras línguas estrangeiras que não as investigadas aqui; e, por fim, e) o sujeito deveria submeter-se a um teste de nivelamento tanto na L2 como na L3, para comprovar seu nível de proficiência (DALF, para o francês e TOEIC, para o inglês).

3.3 Instrumento da pesquisa: descrição e procedimentos de aplicação

Para levantar os dados desta pesquisa, foi utilizado um teste de acesso lexical, com palavras em língua inglesa e francesa, desenvolvido por Jared e Kroll (2001). A tarefa consistiu da nomeação de 60 palavras da língua inglesa e vinte palavras da língua francesa. Foram utilizados três tipos de palavras da língua inglesa: palavras não-inimigas, cujos corpos grafêmicos são consistentes em inglês, mas não existem em francês (ex: BUMP); palavras inimigas do francês, cujos corpos são consistentes em inglês (ex: BAIT), mas são pronunciados de forma diferente quando aparecem nas palavras francesas (ex: FAIT); e palavras inimigas do inglês, cujos corpos são inconsistentes em inglês (ex: BEAD) e inexistentes em francês. As palavras utilizadas no experimento foram organizadas com o auxílio do programa *E-Prime (Psychology Software Tools Inc.)*, que foi utilizado em conjunto com uma *Serial Response Box (Psychology Software Tools Inc.)*, dispositivo que permite que seja medido o tempo de reação do sujeito para a leitura de palavras.

As palavras foram apresentadas ao sujeito na seguinte ordem de apresentação: um primeiro grupo com 30 palavras da língua inglesa, um segundo grupo com as 20 palavras da língua francesa e, por fim, as 30 palavras restantes da língua inglesa. Cumpre frisar que, no que se refere a seus três tipos, as palavras da língua inglesa envolvidas no experimento foram apresentadas de forma misturada e equivalente entre os dois grupos criados para a apresentação aos sujeitos. Ao realizar o teste, o sujeito foi instruído a ler as palavras apresentadas da maneira mais rápida possível, mas sem descuidar da pronúncia. O informante foi avisado previamente de que deveria ler tanto em inglês como em francês.

4. Resultados e discussão

Nesta seção, serão apresentados os resultados das análises do tempo de reação para a leitura de palavras em francês (L2) e em inglês (L3), bem como a discussão desses resultados encontrados.

4.1 Descrição dos resultados relativos à primeira hipótese

A primeira hipótese desta pesquisa previa que o tempo de reação para as palavras do primeiro bloco do inglês seria significativamente menor do que o tempo de reação para a leitura de palavras da língua inglesa do segundo bloco, apresentadas posteriormente à leitura de itens lexicais do francês. Com os dados coletados através do programa *E-Prime* em conjunto com a *Serial Response Box*, obteve-se o tempo de reação para a leitura de cada palavra apresentada ao sujeito (anexo A). A partir desses dados, foi possível estabelecer uma comparação entre as médias de reação para as palavras apresentadas em cada bloco, a fim de se avaliar a primeira hipótese. No quadro 1, são apresentados esses valores.

Bloco de apresentação	n	Mínimo (ms)	Máximo (ms)	Média (ms)	Desvio-Padrão
Inglês 1	30	150	1008	725,87	143,85
Francês	20	571	944	685,75	86,98
Inglês 2	30	442	1316	795,53	183,01

Quadro 1. Comparação dos resultados para o tempo de reação (ms) por bloco de apresentação.

Os dados do quadro 1 demonstram que o bloco de palavras que obteve a menor média para o tempo de reação foi o francês (685,75), ao passo que o segundo bloco de palavras do inglês foi o que atingiu a média mais alta (795,53). Além disso, o maior desvio-padrão também pode ser observado para o segundo bloco de palavras do inglês (183,01). Para complementar a análise desses dados, além do cálculo das médias e do desvio padrão, um teste *t de student* foi aplicado para comparar os resultados obtidos entre os dois blocos de palavras. Os dados dessas análises podem ser observados no quadro 2, que apresenta o levantamento estatístico para as palavras do inglês divididas por blocos.

Total de palavras do inglês	Momento	n	Média (ms)	Desvio-padrão	Valor de p
Bloco 1	Antes FR	30	725,87	143,85	0,107
Bloco 2	Depois FR	30	795,53	183,01	

Quadro 2. Comparação dos resultados obtidos para a leitura de palavras do inglês por bloco de apresentação.

Dividindo as palavras do inglês apenas por bloco de apresentação, observa-se um aumento na média e no desvio-padrão das palavras lidas no segundo bloco (depois das palavras francesas), o que parece apontar para uma maior dificuldade de leitura dessas palavras. Porém, apesar de o tempo de reação ter aumentado para a leitura de palavras nesse bloco, a diferença encontrada entre os dois grupos de palavras não foi significativa ($p= 0,107$). Portanto, a busca de uma influência da leitura prévia das

palavras em francês sobre o segundo bloco de palavras do inglês deverá levar em conta a possibilidade de que o efeito de recência talvez esteja ligado à transferência grafo-fônico-fonológica. É preciso, então, analisar os dados obtidos na leitura de palavras do inglês, levando dois fatores em consideração: o tipo de palavra lida (não-inimigas, inimigas do francês e inimigas do inglês) e o bloco de sua apresentação (antes ou depois da leitura em francês). Essa análise será avaliada na descrição da segunda hipótese deste trabalho.

4.2 Descrição dos resultados relativos à segunda hipótese

A segunda hipótese formulada previa que as palavras do segundo bloco do inglês que continham corpos grafêmicos semelhantes aos das palavras da língua francesa apresentadas no bloco anterior suscitariam um tempo de reação maior do que aquele necessário para ler as palavras inimigas do francês no primeiro bloco de inglês. No quadro abaixo (quadro 3), os dados relativos à divisão das palavras do inglês por tipo e bloco de apresentação podem ser visualizados. Os três tipos de palavras do inglês utilizadas no experimento foram apresentados de forma equivalente entre os dois blocos de apresentação, como se pode notar na terceira coluna do quadro 20 (10 palavras de cada tipo foram apresentadas em cada um dos dois blocos).

Tipo de palavra	Bloco de apresentação	n	Média (ms)	Desvio-padrão	Valor de p
Não-inimigas	Antes FR	10	765,400	98,032	0,074
	Depois FR	10	658,100	149,226	
Inimigas do francês	Antes FR	10	776,200	104,855	0,033*
	Depois FR	10	935,100	190,931	
Inimigas do inglês	Antes FR	10	636,000	180,398	0,022*
	Depois FR	10	793,400	81,043	

* diferença significativa ao nível de 5%.

Quadro 3. Comparação das palavras do inglês por tipo e bloco de apresentação.

Observando de maneira geral o tempo de reação para os diferentes tipos de palavras, e considerando o bloco de suas apresentações (antes ou depois do francês), constatou-se que as palavras inimigas do francês apresentaram a maior média de tempo de reação tanto para as palavras lidas antes do francês quanto para as palavras que foram lidas depois do francês. Tal fato indica que essas palavras foram as que demoraram mais tempo para começarem a ser lidas pelo sujeito. Numa análise mais específica, comparando-se os resultados relativos às palavras não-inimigas, é possível perceber que o tempo de reação para esse tipo de palavra diminuiu no segundo bloco de apresentação, indicando que não houve nenhum tipo de influência da leitura das palavras do francês apresentadas entre os dois blocos. Esse resultado já era previsto, uma vez que as palavras não inimigas possuem corpos grafêmicos consistentes em

inglês e inexistentes em francês. A ativação da correspondência grafo-fônico-fonológica dessas palavras, portanto, não acarretou muitas dificuldades para o sujeito.

Já nas palavras inimigas do francês, cujos corpos são consistentes em inglês, mas apresentam correspondências grafo-fônico-fonológicas diferentes em francês, observou-se um aumento significativo no que compete ao tempo de reação para sua leitura. As palavras desse tipo apresentadas antes das palavras do francês que possuíam corpos grafêmicos semelhantes atingiram uma média de tempo de reação de 776,200 ms, enquanto que as demais palavras desse tipo apresentadas após o bloco de palavras do francês atingiram uma média de tempo de reação de 935,100 ms, evidenciando um aumento significativo no tempo requerido para a leitura ($p= 0,033$). O desvio padrão para essas palavras apresentadas no segundo bloco também foi superior àquele encontrado no primeiro bloco, o que indica uma possível influência da correspondência grafo-fônico-fonológica do francês durante a leitura em inglês.

Os resultados obtidos para a leitura de palavras inimigas do inglês também evidenciaram um aumento significativo no tempo de reação. Quando apresentadas no primeiro bloco, essas palavras alcançaram uma média de 636,000 ms, ao passo que a média de tempo de reação para a leitura desse mesmo tipo de palavra no segundo bloco chegou a 793,400 ($p= 0,022$). Esses resultados podem ser explicados com base no fato de esse tipo de palavra apresentar uma inconsistência na correspondência grafo-fônico-fonológica de seus corpos, o que acaba gerando uma maior dificuldade para a sua leitura. Nesse caso, então, a influência no aumento de tempo de reação não pode ser creditada diretamente ao francês, visto que os corpos grafêmicos contidos nas palavras apresentadas nesse grupo não existem na referida língua. Mas é possível que, de alguma forma, a leitura em francês tenha colaborado para que o tempo de reação aumentasse no segundo bloco de palavras inimigas do inglês, já que, ao ter de lidar com a inconsistência dos corpos grafêmicos em inglês após a leitura de itens lexicais em francês que competiam em sua correspondência grafo-fônico-fonológica com outras palavras da língua inglesa, acrescentou-se mais um grau de complexidade na tarefa de leitura das palavras inimigas do inglês.

Para complementar a análise dos dados referentes ao tempo de reação, é importante comparar o desempenho do sujeito na leitura das palavras que possuíam corpos grafêmicos semelhantes nas duas línguas. Para tanto, foram consideradas somente as palavras em francês e inglês (inimigas do francês) que compartilhavam corpos grafêmicos. As palavras em inglês foram separadas por bloco de apresentação e comparadas àquelas que tinham corpos semelhantes em francês (apresentadas entre os dois blocos de palavras do inglês). Conforme pode ser observado no quadro 4, as palavras inimigas do francês apresentadas no primeiro bloco, ou seja, antes das palavras em francês contendo os mesmos corpos grafêmicos, atingiram uma média para o tempo de reação de 776,2 ms. Essa média, quando comparada àquela obtida na leitura posterior de palavras em francês contendo os mesmos corpos já apresentados nas palavras em inglês (inimigas do francês), apresenta um pequeno declínio (716,6 ms), o que poderia indicar que não houve influência da leitura prévia dos corpos grafêmicos em inglês na leitura posterior em francês. Porém, para que essa constatação possa ser verificada de maneira mais segura, é preciso que se comparem os valores obtidos para as palavras do francês que tiveram seus corpos grafêmicos lidos primeiro em inglês com aqueles

obtidos para as palavras do francês que tiveram seus corpos grafêmicos lidos primeiro nessa língua. Abaixo, pode-se comparar o desempenho do sujeito tanto na leitura das palavras inimigas do francês apresentadas no primeiro bloco quanto na leitura das dez primeiras palavras do francês, que tiveram seus corpos grafêmicos previamente lidos no referido grupo de palavras do inglês (palavras inimigas do francês).

	Média	Desvio-padrão	CV
Inglês (inimigas do francês apresentadas no 1º bloco)	776,2	104,85	13,5%
Francês	716,6	111,94	15,6%

Quadro 4. Comparação inglês-francês por corpo de palavra, considerando-se o bloco de apresentação das palavras inimigas do francês (1º bloco).

Já no quadro 5, onde se podem ver os dados relativos às palavras inimigas do francês apresentadas depois da leitura das palavras em francês que compartilhavam os mesmos corpos grafêmicos, pode ser observado um aumento bastante destacado entre as médias dos dois grupos de palavras. Enquanto as palavras do francês apresentadas previamente atingiram um valor de 654,900 ms, as palavras inimigas do francês lidas na sequência atingiram uma média de 935,100 ms. O desvio-padrão e o coeficiente de variação das palavras inimigas do francês (DP=190,931 ms; CV=20,4%) também foram superiores aos obtidos para o tempo de reação das palavras em francês (DP= 36,434 ms; CV= 5,6%).

	Média	Desvio-padrão	CV
Francês	654,900	36,434	5,6%
Inglês (inimigas do francês apresentadas no 2º bloco)	935,100	190,931	20,4%

Quadro 5 – Comparação inglês-francês por corpo de palavra, considerando-se o bloco de apresentação das palavras inimigas do francês (2º bloco).

Se os dois grupos de palavras inimigas do francês forem comparados, é possível perceber que o segundo grupo apresentado (depois da leitura em francês) continua evidenciando a maior média de tempo para a leitura (1º grupo= 776,2 ms; 2º grupo= 935,100 ms). O maior desvio-padrão e o maior coeficiente de variação entre os grupos de palavras cotejados também pode ser observado para o segundo bloco de palavras inimigas do francês (1º grupo: DP= 104,85 ms; CV= 13,5%; 2º grupo: DP= 190,931 ms; CV= 20,4%). Já para as palavras do francês, embora todas tenham sido apresentadas no mesmo conjunto (entre os dois blocos de palavras do inglês), percebe-se que as que tiveram seus corpos grafêmicos lidos primeiro em inglês atingiram uma média mais alta (716,6 ms) do que aquelas que tiveram seus corpos grafêmicos lidos primeiro em francês (654,900 ms). O desvio-padrão e o coeficiente de variação para as palavras em francês que tiveram seus corpos grafêmicos lidos primeiro em inglês (DP= 111,94 ms;

GT Cognition, Bilingüismo e Aprendizagem de L2

CV= 15,6%) também foram superiores aos das palavras que tiveram os corpos grafêmicos lidos primeiro em francês (DP= 36, 434; CV= 5,6%). Dessa forma, apesar de o tempo de reação evidenciado para as palavras do francês que tiveram seus corpos grafêmicos lidos primeiro em inglês apresentarem uma média menor do que a das palavras inimigas do francês apresentadas no primeiro bloco, não se pode dizer que não houve alguma influência da leitura prévia desses corpos em inglês na leitura posterior em francês. Tal fato fica comprovado, já que, nas palavras do francês que tiveram seus corpos lidos primeiro nessa língua (654,900 ms), a média de tempo de reação foi menor do que a das palavras em francês que tiveram seus corpos lidos primeiro em inglês (716,6 ms).

Na próxima seção, serão discutidos os resultados relativos à primeira e segunda hipóteses desta pesquisa.

4.3 Discussão dos resultados relativos à primeira e segunda hipóteses

A tarefa de leitura de palavras contendo corpos grafêmicos semelhantes tanto em inglês quanto em francês forneceu indícios, através dos resultados analisados, de que duas línguas podem ter sua correspondência grafo-fônico-fonológica ativada ao mesmo tempo, principalmente se houver uma semelhança entre os corpos grafêmicos apresentados nessas línguas. De acordo com o Modelo de Processamento Multilíngüe (de BOT, *op. cit.*), a apresentação de palavras contendo elementos similares entre línguas diferentes provoca tanto a ativação de diferentes pronúncias para esses elementos, como também um aumento significativo no tempo necessário para que um item similar seja identificado e produzido de acordo com uma das línguas ativadas. No caso do teste aplicado ao sujeito informante desta pesquisa, uma competição entre a correspondência grafo-fônico-fonológica das palavras apresentadas nas duas línguas dificultou o acesso a essa correspondência nos corpos de palavras que já haviam sido lidos numa das línguas, aumentando o tempo necessário para a ativação da correspondência adequada. De Bot (*op. cit.*) defende em seu Modelo de Processamento Multilíngüe uma visão muito parecida com a que MacWhinney (2001) expõe em seu Modelo de Competição, já que se podem entender as diferentes correspondências grafo-fônico-fonológicas dos corpos grafêmicos semelhantes entre duas línguas como pistas que competem entre si quando apresentadas no *input*.

Para esta pesquisa, que segue uma orientação conexionista de aquisição da linguagem, o aumento no tempo de reação para a leitura dos corpos grafêmicos que já haviam sido lidos numa das línguas apresentadas fornece evidências que sustentam a premissa de que os padrões aprendidos para diferentes línguas interagem amplamente, estando distribuídos nas redes neuronais em pontos diferentes que se conectam entre si (SEIDENBERG e ZEVIN, 2006). A idéia de que as redes neuronais processam os padrões aprendidos de forma distribuída e em paralelo é admitida por esta pesquisa, que acredita que as diferentes correspondências grafo-fônico-fonológicas conhecidas para um mesmo corpo grafêmico são ativadas em conjunto.

Analisando o aumento no tempo de reação para as palavras inimigas do francês lidas no segundo bloco da língua inglesa, credita-se esse aumento à dificuldade que o sujeito encontrou para contornar o acesso à correspondência grafo-fônico-fonológica

que acabara de ativar para a leitura das palavras da língua francesa que possuíam os mesmos corpos que seriam lidos conforme a correspondência grafo-fônico-fonológica do inglês. Observou-se, dessa forma, uma forte influência do conhecimento grafo-fônico-fonológico da L2 (francês) sobre a L3 (inglês). Essa influência da correspondência grafo-fônico-fonológica da L2 sobre a da L3, além de poder ser explicada através dos pressupostos teóricos que vêm sendo desenvolvidos ao longo desta seção, também encontra sustentação na proposição formulada por Hammarberg (2001) sobre o efeito de recência. Nesse sentido, as palavras inimigas do francês lidas no segundo bloco de inglês (depois das palavras em francês) podem ter sofrido um forte efeito da ativação prévia da correspondência grafo-fônico-fonológica das palavras do francês, o que dificultou a pronta ativação da correspondência grafo-fônico-fonológica da língua inglesa.

A alta proficiência do sujeito na L2 desponta como outro fator determinante para a observação de uma influência mais destacada da correspondência grafo-fônico-fonológica da L2 sobre a da L3 (HAMMARBERG, 2001), visto que o conhecimento da correspondência grafo-fônico-fonológica do francês está mais estabilizado no sistema cognitivo do aprendiz. Para explicar, então, por que as palavras inimigas do francês apresentadas no primeiro bloco (antes da leitura em francês) evidenciaram uma média de tempo de reação menor do que as apresentadas no segundo bloco, acredita-se que o fato de os corpos grafêmicos em francês ainda não terem sido ativados através da leitura em voz alta contribuiu para que o efeito de recência se pronunciasse com menos ênfase. Mesmo assim, considera-se a possibilidade de que tenha havido alguma influência da correspondência grafo-fônico-fonológica do francês na leitura dessas palavras inimigas do francês apresentadas no primeiro bloco. Porém, essa influência pode ter se manifestado de uma forma muito sutil, pela baixa ativação da língua francesa no momento da leitura em língua inglesa. O fato de o sujeito ter sido informado da ordem em que as palavras seriam apresentadas no experimento também pode ter colaborado para que houvesse um monitoramento maior da pronúncia durante a leitura do primeiro bloco de palavras do inglês, o que minimizou os efeitos do conhecimento grafo-fônico-fonológico do francês sobre a leitura das palavras inimigas dessa língua.

Como se chamou a atenção no momento da análise dos dados, importa esclarecer que não foi somente a correspondência grafo-fônico-fonológica do francês que influenciou na leitura posterior das palavras inimigas do francês apresentadas no segundo bloco da língua inglesa. Sem perder de vista que a influência da L2 sobre a L3 foi notavelmente superior, deve-se referir, igualmente, um efeito mais brando da correspondência grafo-fônico-fonológica das palavras inimigas do francês lidas no primeiro bloco da língua inglesa (antes das palavras em francês) sobre as palavras da língua francesa cujos mesmos corpos grafêmicos tinham sido lidos primeiro naquela língua. Diante disso, pode-se argumentar, com mais ênfase, tanto a favor de um funcionamento neuronal que faculta a interação entre diferentes sistemas lingüísticos, quanto de um efeito de recência que interfere de forma expressiva quando pistas lingüísticas concorrentes – como as diferentes correspondências grafo-fônico-fonológicas para os corpos de palavras semelhantes do francês e do inglês – são apresentadas num curto período de tempo. Em suma, entende-se que o aumento no tempo de reação para a escolha entre diferentes correspondências grafo-fônico-

fonológicas pode ocasionar tanto uma influência da L2 sobre a L3, quanto da L3 para a L2 (com menos força), o que configura a ocorrência de transferência bidirecional. Nesse sentido, essa descoberta apresenta uma consistência com o modelo de memória aqui escolhido, já que o modelo *HipCort* prevê ativações bidirecionais (do hipocampo para o neocórtex e do córtex para o hipocampo) durante a formação e evocação de memórias. Esse fato está totalmente em consonância com os pressupostos e modelos conexionistas de leitura oral, como o de Seidenberg e McClelland (1989), em que a multidirecionalidade entre os diferentes níveis de ativação (fonético-fonológico, morfológico, sintático, semântico e pragmático) é uma constante.

Por fim, importa referir a ocorrência de um outro tipo de transferência que influenciou o tempo de reação na leitura de palavras inimigas do inglês (aquelas que apresentavam correspondências grafo-fônico-fonológicas inconsistentes de acordo com a própria língua). Ao se comparar o tempo de reação entre as palavras inimigas do inglês apresentadas no primeiro e no segundo bloco da língua inglesa, observou-se um aumento de tempo significativo para as palavras lidas no segundo bloco. Esse aumento não pode ser creditado à leitura de palavras do francês entre os dois blocos, haja vista não haver nenhuma semelhança entre os corpos grafêmicos veiculados entre essas palavras. Assim, acredita-se que a inconsistência na correspondência grafo-fônico-fonológica dessas palavras foi o que dificultou a leitura desses itens, desencadeando um processo de transferência intralingüística, no qual as pistas que concorriam para a ativação pertenciam ao mesmo sistema lingüístico, o inglês.

Além de ter de escolher entre a correspondência grafo-fônico-fonológica de duas línguas para nomear as palavras inimigas do francês, o sujeito teve de optar, durante a leitura das palavras inimigas do inglês, entre as correspondências grafo-fônico-fonológicas que conhece para os corpos grafêmicos inconsistentes veiculados nas palavras dessa língua. A interação desses dois conhecimentos nos sistemas de memória do sujeito (conhecimento grafo-fônico-fonológico da L2 e da L3) pode ter causado uma transferência entre eles, dificultando o pronto acesso à correspondência requerida para cada língua. Segundo Zimmer (2007), o aprendiz de L2 costuma transferir para os grafemas dessa língua a ativação do conhecimento fonético-fonológico que aprendeu para a L1, uma vez que a correspondência grafo-fônico-fonológica da língua materna está mais entrincheirada nos sistemas de memória.

Conforme os dados analisados nesta seção, pode-se presumir que o sujeito tenha ativado de forma destacada, durante a leitura das palavras inimigas do francês veiculadas no segundo bloco, a correspondência fonético-fonológica atribuída aos corpos grafêmicos lidos previamente em francês, por estar a correspondência grafo-fônico-fonológica das palavras da L2 mais estabilizada nos sistemas de memória. Já para as palavras inimigas do inglês expostas no segundo bloco, o fato de elas apresentarem correspondências grafo-fônico-fonológicas inconsistentes parece ter favorecido a ativação de mais de uma representação fonético-fonológica conhecida para os itens da língua inglesa, o que provocou um incremento no tempo de reação necessário para a leitura. Como o conhecimento da L3 encontra-se menos estabilizado nos sistemas de memória, é possível que ainda haja uma confusão no momento da atribuição das correspondências adequadas. No entanto, destaca-se que a dificuldade observada para a leitura de uma palavra inconsistente pode ser minimizada, à medida

que o sujeito adquire uma maior experiência com a correspondência grafo-fônico-fonológica desse tipo de palavra (ZIMMER, 2004).

Ainda sobre as palavras inimigas do inglês, cabe mencionar que o fato de o sujeito ter de controlar a ativação da correspondência grafo-fônico-fonológica da língua francesa durante a leitura de palavras no segundo bloco pode ter contribuído, ainda que de forma mínima, para dificultar ainda mais a tarefa de leitura dessas palavras inimigas do inglês. Com isso, além de haver a concorrência entre pistas intralingüísticas para a leitura dessas palavras, havia, da mesma forma, uma concorrência de pistas interlingüísticas, já que palavras inimigas do francês também foram lidas nesse segundo bloco do inglês. Apesar de não influenciar diretamente a leitura dos corpos grafêmicos das palavras inimigas do inglês, a leitura de palavras inimigas do francês no segundo bloco pode ter trazido uma maior complexidade para a leitura de palavras nesse bloco. Da mesma forma, é possível que a leitura de palavras inimigas do inglês no segundo bloco tenha tornado mais complexa a tarefa de leitura das palavras inimigas do francês nesse bloco, já que o sujeito teve de enfrentar as mesmas dificuldades intra e interlingüísticas citadas acima. Se os resultados obtidos para a leitura de palavras não inimigas forem observados, notar-se-á que o tempo de reação para essas palavras no segundo bloco decaiu. Nesse sentido, argumenta-se que o fato de essas palavras não apresentarem corpos inconsistentes de acordo com o esperado para a língua inglesa fez com que a leitura dessas palavras não fosse penalizada pela ativação de pistas que suscitavam os efeitos da correspondência grafo-fônico-fonológica do francês e das diferentes correspondências grafo-fônico-fonológicas do próprio inglês.

A L2, língua mais entrincheirada nos sistemas de memória do sujeito, transferiu de maneira mais notável a correspondência grafo-fônico-fonológica de suas palavras para a L3, língua menos estável. O fato de o sujeito ter lido palavras com corpos grafêmicos semelhantes entre as duas línguas primeiro em inglês e de o tempo de reação para essas palavras ter sido menor do que aquele encontrado para a leitura desse mesmo tipo de palavra no segundo bloco indica a grande influência que a leitura das palavras em francês (L2) entre os dois blocos exerceu para esse resultado. Sendo a L2 a língua estrangeira mais consolidada e recentemente ativada pelos sistemas de memória, seus padrões lingüísticos foram transferidos de forma destacada no segundo bloco da língua inglesa, o que fornece indícios para que se defenda um envolvimento do conhecimento mais reinstanciado pelo sistema neocortical, o da L2, sobre o da L3, mais relacionado ao sistema hipocampal. Porém, como os sistemas de memória trabalham de forma colaborativa, levando informações tanto do sistema neocortical para o hipocampal quanto do hipocampal para o neocortical, os padrões lingüísticos mais relacionados ao sistema hipocampal (o da L3, nesta pesquisa) também podem influenciar de alguma forma o conhecimento mais atrelado ao neocórtex (o da L2). Esse fato é sugerido pela comparação entre o tempo de reação para a leitura das palavras em francês (L2) que tiveram seus corpos grafêmicos lidos primeiro em inglês (L3) com o tempo de reação dispendido para ler as demais palavras do francês que tiveram seus corpos grafêmicos lidos no primeiro bloco do experimento.

5. Conclusão

Os resultados apresentados através da investigação das duas hipóteses aqui investigadas indicam mais do que a influência do efeito de recência da língua mais proficiente (L2) sobre a língua mais incipiente (L3). Eles sugerem um papel poderoso da relação intrincada entre os sistemas grafo-fônico-fonológicos das duas línguas pesquisadas. Evidências a favor de um funcionamento colaborativo entre os sistemas de memória hipocampal e neocortical foram demonstradas através da identificação de processos bidirecionais de transferência (bem como de processos de transferência intralingüística) que se acredita serem possibilitados pela maneira como os padrões lingüísticos se organizam nas redes neuronais: de forma integrada e distribuídos em paralelo.

Referências

- CHOMSKY, N. *Aspects of theory of syntax*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1965.
- COLTHEART, M.; CURTIS, B.; ATKINS, P.; HALLER, M. Models of reading aloud: dual-route and parallel-distributed processing approaches. *Psychological Review*, v. 100, n. 4, p. 589-608, 1993.
- de BOT, K. The multilingual lexicon: modelling selection and control. *International Journal of Multilingualism*, v. 1, n. 1, p. 17-32, 2004.
- ELLIS, R. *The study of second language acquisition*. Oxford: OUP, 1994.
- FODOR, J.; PYLYSHYN, Z. Connectionism and Cognitive Architecture: A Critical Analysis, In Pinker & Mehler, J.(Ed.) *Connections and Symbols. Cognition*, Special Issue, 1988.
- HAMMARBERG, B. Roles of L1 and L2 in L3 production and acquisition. In: CENOZ, J.; HUFSEIN, B.; JESSNER, U. (Eds.). *Cross-linguistic influence in third language acquisition: Psycholinguistic Perspectives*. Clevedon: Multilingual Matters, 2001, p. 21-41.
- JARED, D.; KROLL, J. Do bilinguals activate phonological representations in one or both of their languages when naming words? *Journal of Memory and Language*, v. 44, p.2-31, 2001.
- KRASHEN, S. *Second language acquisition and second language learning*. Oxford: Pergamon Press, 1982.
- MacWHINNEY, B. The Competition Model: The input, the context, and the brain. In: Robinson, P. (Ed.). *Cognition and second language instruction*. Cambridge: CUP, 2001, p. 69-90.

_____. Language Emergence. In: BURMEISTER, P., PISKE, T.; RHODE, A. *An integrated view of language development. Papers in honor of Henning Wode*. Trier: Wissenschaftliche Verlag, 2002, p. 17-42.

_____. Emergent fossilization. In: HAN, Z.; ODLIN, T. (Eds.). *Perspectives on fossilization*. Clevedon, UK: Multilingual Matters, 2006, p. 134-156.

_____. A Unified Model. In: ELLIS, N.; ROBINSON, P. (Eds.). *Handbook of cognitive linguistics and second language acquisition*. Lawrence Erlbaum Press, 2007.

MCCLELLAND, J. L; MCNAUGHTON, B. L; O'REILLY, R. C. Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review*, v. 102, n. 3, p. 419-457, 1995.

MINSKY, M.; PAPERT, S. *Perceptrons*. Cambridge, MA: MIT, 1969.

ODLIN, T. *Language Transfer: cross-linguistic influence in language learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

POERSCH, M. Simulações conexionistas: a inteligência artificial moderna. *Revista Linguagem em (Dis)curso*, v. 4, n. 2, 2004.

RINGBOM, H. *The role of the first language in foreign language learning*. Clevedon: Multilingual Matters, 1987.

SEIDENBERG, M.; McCLELLAND, J. A distributed model of word recognition and naming. *Psychological Review*, v.96, p. 523-568, 1989.

SEIDENBERG, M.; ZEVIN, J. Connectionist Models in Developmental Cognitive Neuroscience: critical periods and the paradox of success. In: MUNAKATA, Y; JOHNSON, M. (Eds.). *Attention & Performance XXI: Processes of Change in Brain and Cognitive Development*. Oxford: Oxford University Press, 2006.

SELINKER, L. Interlanguage. *IRAL*, n. 10, p. 209-231, 1974.

WILLIAMS, S.; HAMMARBERG, B. Language switches in L3 production: implications for a Polyglot Speaking Model. *Applied Linguistics*, v. 19, p. 295-333, 1998.

ZIMMER, M. C. A transferência do conhecimento fonético-fonológico do português brasileiro (L1) para o inglês (L2) na recodificação leitora: uma abordagem conexionista. 2004. Tese (Doutorado). Porto Alegre: PUCRS, 2004.

_____. Um estudo conexionista da transferência do conhecimento fonético-fonológico do português brasileiro para o inglês na leitura oral. In: POERSCH, José Marcelino;

ROSSA, Adriana. (Orgs.). Processamento da linguagem e conexãoismo. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007, p. 105-154.

_____; ALVES, U. K. A produção de aspectos fonético-fonológicos da segunda língua: instrução explícita e conexãoismo. *Revista Linguagem & Ensino*, v. 9, n. 2, p. 101-143, 2006.

_____; ALVES, U. K.; SILVEIRA, R. A aprendizagem de L2 como processo cognitivo: a interação entre conhecimento explícito e implícito. *Nonada*, v. 9, p. 157-174, 2006.

ANEXO A

Tempo de reação para as palavras apresentadas por blocos e classificação quanto ao tipo de palavra.

Inglês 1	tempo/ms	Francês				Inglês 2	tempo/ms
			tempo/ms		tempo/ms		
stump	1008,00					swift	898,00
wrench	740,00					brisk	725,00
fawn	781,00					burn	689,00
spurt	831,00					froze	442,00
drip	748,00					stitch	823,00
gulp	740,00					dusk	740,00
trick	763,00					grudge	490,00
poke	676,00					winch	542,00
broach	690,00					grunt	540,00
bump	677,00					posh	692,00
strobe	613,00	robe	766,00	sept	639,00	swept	1316,00
vein	904,00	plein	727,00	fait	663,00	bait	1201,00
fringe	828,00	linge	658,00	crâne	731,00	bane	832,00
stale	803,00	sale	735,00	chaud	625,00	fraud	762,00
died	717,00	pied	839,00	mode	675,00	strode	793,00
grape	678,00	pape	944,00	dix	664,00	fix	820,00
trance	712,00	lance	667,00	rouge	629,00	gouge	820,00
pier	772,00	hier	608,00	rire	622,00	hire	1032,00

braise	964,00	chaise	571,00	soin	614,00	groin	813,00
bang	771,00	sang	651,00	rond	687,00	pond	962,00
steak	742,00					sweat	798,00
wreath	150,00					breast	806,00
foes	676,00					bead	835,00
spook	558,00					frost	701,00
dough	662,00					sew	868,00
gull	725,00					doll	754,00
couth	763,00					glove	674,00
pear	704,00					wool	933,00
broth	726,00					brood	721,00
beard	654,00					pint	844,00

Nota - primeiras dez palavras dos dois blocos de inglês: não-inimigas; dez palavras seguintes dos dois blocos de inglês: inimigas do francês; últimas dez palavras dos dois blocos de inglês: inimigas do inglês. No centro, palavras da língua francesa apresentadas entre os dois grupos de palavras do inglês.