



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA-PPGBIOTEC

CARLA PATRÍCIA AYRES DA SILVA

**BILÍNGUES TÊM MAIS FACILIDADE NO APRENDIZADO DE NOVA
LINGUAGEM DO QUE MONOLÍNGUES: UM ESTUDO
ELETROENCEFALOGRÁFICO QUANTITATIVO**

Parnaíba-PI
2018

CARLA PATRÍCIA AYRES DA SILVA

**BILÍNGUES TÊM MAIS FACILIDADE NO APRENDIZADO DE NOVA
LINGUAGEM DO QUE MONOLÍNGUES: UM ESTUDO
ELETROENCEFALOGRÁFICO QUANTITATIVO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia-PPGBIOTEC da Universidade Federal do Piauí - UFPI, como requisito para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Silmar Silva Teixeira

Parnaíba-PI
2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial Prof. Cândido Athayde – Campus Parnaíba
Serviço de Processamento Técnico

S586b Silva, Carla Patrícia Ayres da.
Bilíngues têm mais facilidade no aprendizado de nova linguagem do que monolíngues: um estudo eletroencefalográfico quantitativo [manuscrito] / Carla Patrícia Ayres da Silva. – 2018.
68 f. : il. color.

Impresso por computador (printout).
Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade Federal do Piauí, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Silmar Silva Teixeira.

1. Biotecnologia. 2. Eletroencefalografia. 3. Banda Alfa. 4. Bilíngue. 5. Nova Língua. I. Título.

CDD: 660.6

CARLA PATRÍCIA AYRES DA SILVA

**BILÍNGUES TÊM MAIS FACILIDADE NO APRENDIZADO DE NOVA
LINGUAGEM DO QUE MONOLÍNGUES: UM ESTUDO
ELETROENCEFALOGRÁFICO QUANTITATIVO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia-PPGBIOTEC da Universidade Federal do Piauí - UFPI, como requisito para obtenção do título de Mestre em Biotecnologia, sob orientação do Prof. Dr. Silmar Silva Teixeira.

APROVADA EM:

Parnaíba, 03 de dezembro de 2018


SILMAR SILVA TEIXEIRA (UFPI)
Presidente da Banca Examinadora


VICTOR HUGO DO VALE BASTOS (UFPI)
Examinador Interno


ARIEL SOARES TELES (IFMA)
Examinador Externo


GILDÁRIO DIAS LIMA (UFPI)
Examinador Externo


CARLA PATRÍCIA AYRES DA SILVA
Discente


Selo de Fiscalização e Autenticidade do Estado do Piauí
Atos de Notas, Registro e Juízo
AUTENTICAÇÃO
ABT 10043


CARTÓRIO BEZERRA
Parnaíba - PI
Mendes Bezerra Lima
Cartório de 2º Ofício de Notas
RUA PRESIDENTE GETÚLIO VARGAS, CENTRO - Nº 184, PARNAÍBA - PIAUÍ
CRÉDICO QUE A PRESENTE FOTOCOPIA CONFERE COM O ORIGINAL
PARNÁIBA, 03/12/2018 09:12:49
DA VERDADE. DOU FE


ALBERTO MENDES BEZERRA - ESCRIVENTE
R\$ 2.99 T.J. R\$ 0.49 Selo R\$ 0.28 Total R\$ 3.13

RESUMO

Bilíngues têm vantagens significativas em relação aos monolíngues no aprendizado de uma nova linguagem, e, apesar de muitos estudos tentarem explicar esse processo de aprendizagem, ainda não foram analisadas quais áreas corticais estão associadas nas diferenças neurofisiológicas que comprovem os benefícios dos bilíngues na aquisição de uma nova linguagem. Nesse sentido, o presente estudo buscou analisar as modificações corticais e o aprendizado entre bilíngues e monolíngues. Foram recrutadas 40 participantes com idade entre 20 e 35 anos (20 professoras de inglês e 20 alunas da Universidade Federal do Piauí com conhecimento apenas do português como linguagem materna). Todas as participantes foram submetidas à tarefa de aprendizagem do alemão. Os resultados demonstraram que o grupo bilíngue acertou 42,1% a mais das palavras do que o grupo monolíngue ($p=0,0001$), o que demonstra melhor retenção de memória e atenção durante as tarefas. Além disso, o grupo bilíngue também apresentou maior potência absoluta da banda alfa no córtex pré-frontal dorsolateral direito do que o grupo monolíngue ($p\leq 0,05$). Os achados confirmam que bilíngues apresentam maior facilidade de memorização e menor esforço cognitivo para o aprendizado de uma nova linguagem, o que pode estar associado à uma melhor plasticidade cerebral obtida durante o aprendizado de segunda linguagem.

Palavras-chave: Eletroencefalografia, banda alfa, potência absoluta, aprendizado de nova linguagem.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho da tarefa	47
Figura 2 – Desenho do estudo.....	47
Figura 3 –Efeito principal para grupo em relação ao número de acertos, demonstrado por meio de média \pm erro padrão.....	51
Figura 4 – Interação entre grupo e momento para o córtex pré-frontal dorsolateral direito, demonstrado por meio de média \pm erro padrão.....	52
Figura 5 – Efeito principal entre a primeira e a segunda avaliação, no córtex pré-frontal ventrolateral esquerdo, demonstrado por meio de média \pm erro padrão.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Modelo de regressão para determinar as modulações da atividade cortical em função do número de acertos da tarefa de nova linguagem.....	54
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EEG	Eletroencefalografia
LE	Linguagem Estrangeira
LM	Linguagem Materna
MT	Memória de Trabalho
SL	Segunda Linguagem
TL	Terceira Linguagem

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	07
1. APRESENTAÇÃO.....	07
1.1. Justificativa.....	08
1.2. Objetivos.....	08
1.2.1. Objetivo geral.....	08
1.2.1. Objetivos específicos.....	09
1.3. Hipótese.....	09
CAPÍTULO II	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1. O bilinguismo e o aprendizado de terceira linguagem	10
2.2. Consequências cognitivas e linguísticas do bilinguismo	12
2.3. A proficiência da segunda linguagem na aquisição fonológica da terceira linguagem.....	15
2.4. O papel da segunda linguagem na aquisição da terceira linguagem.....	17
2.5. A eletroencefalografia como instrumento de estudo sobre as diferenças no aprendizado de linguagens.....	20
2.6. A memória de trabalho no aprendizado de linguagens.....	26
2.7. As habilidades cognitivas e a aptidão no aprendizado de linguagens.....	28
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
CAPÍTULO III.....	41
4. ARTIGO EM PORTUGUÊS.....	41
ANEXOS.....	65

1. Apresentação

Vários estudos têm sido realizados para entender o processo de aprendizagem de uma terceira linguagem em bilíngues em relação a monolíngues (SANZ, 2007; CENOZ, 2013; DE ANGELIS, 2007; HOFFMAN e YTSMA, 2004). No entanto, estudos neurofisiológicos que demonstrem que os bilíngues possuem maior facilidade no aprendizado e quais áreas corticais estão mais associadas ainda estão escassos na literatura. Para um melhor entendimento acerca da diferença entre bilíngues e monolíngues no aprendizado de uma nova linguagem, o presente estudo foi desenvolvido em quatro etapas: primeiramente, apresentar-se-á a justificativa, objetivos e hipótese do trabalho. Em seguida, a fundamentação teórica onde serão abordados temas relacionados ao bilinguismo e sua consequência cognitiva e linguística, enfatizando o papel da segunda linguagem na aquisição da terceira, assim como o auxílio da eletroencefalografia como instrumento de estudo para identificação das possíveis diferenças entre bilíngues e monolíngues no aprendizado de linguagens. Posteriormente, o estudo será apresentado em formato de artigo na sua versão original em português e inglês.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo analisar as modificações corticais, observando os índices de acertos relacionados à memória e o aprendizado entre bilíngues e monolíngues. Para a realização dessa pesquisa, foram recrutadas 40 participantes do sexo feminino com idade entre 20 e 35 anos, divididas em dois grupos: 20 professoras de inglês e 20 alunas da Universidade Federal do Piauí que possuíam somente conhecimento da linguagem materna. Todas as participantes foram submetidas à uma tarefa de aprendizagem de alemão.

1.1 Justificativa

O estudo buscou entender a atividade neurofisiológica mediante tarefas de aprendizagem de uma nova linguagem na fase adulta, observando o papel de uma segunda linguagem no aprendizado de uma terceira. Tal estudo pretendeu apontar algumas possíveis alterações sobre a aquisição entre a segunda e terceira linguagem por meio da observação das oscilações da potência absoluta da banda alfa da eletroencefalografia (EEG). Neste contexto, o estudo pode aprimorar o conhecimento de profissionais da educação e das neurociências quanto à funcionalidade do córtex cerebral humano e da capacidade de aprendizagem de uma terceira linguagem. Neste sentido, a constatação das modificações na potência absoluta da banda alfa durante e após a execução de tarefas de aprendizagem, pode-se reconhecer uma contribuição relevante no que diz respeito ao ensino-aprendizagem de linguagens em modo geral, uma vez que discutir as diferenças causadas na aquisição de uma terceira linguagem contando com o conhecimento prévio de uma aprendizagem de uma segunda é um fenômeno ainda pouco focado em pesquisas sobre linguagem relacionada ao mapeamento e plasticidade cerebral.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Analisar mudanças na atividade cortical que podem ocorrer em indivíduos que possuem o português como linguagem nativa e que são falantes de inglês durante a aquisição de uma terceira linguagem.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a diferença no aprendizado de terceira linguagem entre indivíduos que possuem a linguagem nativa e uma segunda linguagem;
- Comparar as modificações da potência absoluta da banda alfa do EEG no córtex pré-frontal dorsolateral e pré-frontal ventrolateral entre bilíngues e monolíngues;
- Relacionar o número de acertos referente a tarefa de terceira linguagem com a atividade cortical por intermédio da potência absoluta da banda alfa do EEG.

1.3 Hipótese

Bilíngues terão maior facilidade no aprendizado e na retenção de memorização de palavras, assim como uma margem de erro menor na escolha das palavras corretas em relação aos monolíngues. Além disso, a potência absoluta da banda alfa da EEG será maior na região frontal dos bilíngues em relação aos monolíngues.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O bilinguismo e o aprendizado de terceira linguagem

O conhecimento de múltiplas linguagens é uma habilidade desejável. Mais da metade da população mundial utiliza duas linguagens diariamente (Grosjean e Li, 2013). Cerca de 80% dos americanos acreditam que as crianças devem aprender uma segunda linguagem (SL) antes de se formarem no ensino médio (RIVERS e GOLONKA, 2009). Além disso, 84% dos europeus entendem que devem falar uma SL de forma fluente (European Commission Special Barometer, 2006). De fato, tem sido observado os benefícios acadêmicos de longo prazo do bilinguismo. Nos Estados Unidos da América (THOMAS e COLLIER, 2002) e Canadá (SWAIN e LAPKIN, 1998) a aprendizagem da linguagem estrangeira (LE) é incentivada, inclusive para aquisição de terceira linguagem (TL).

Bilíngues com proficiência em ambas as linguagens, têm vantagens significativas no aprendizado de uma TL em diferentes contextos, pois podem extrair de dois sistemas de linguagem e, portanto, ter um repertório linguístico mais amplo e pensar de forma mais abstrata sobre linguagem do que monolíngues (CENOZ, 2013; DE ANGELIS, 2007). Neste caso, tem sido observado que os alunos monolíngues têm mais dificuldade no aprendizado de uma nova linguagem do que os bilíngues (HOFFMAN e YTSMA, 2004; SAGASTA, 2003; SANZ, 2000).

Além disso, os bilíngues têm potencial impacto positivo na aprendizagem, o qual está associado ao aprimoramento no desenvolvimento cognitivo e linguístico (BIALYSTOK e

BARAC, 2013). Por exemplo, Cook (2007), afirma que os bilíngues não possuem competências separadas em duas linguagens, a composição linguística dos bilíngues deveria ser melhor descrita como um estado de multicompetência, a qual é definida por Cook (1991) como "o estado composto de uma mente com duas gramáticas" o qual facilita tanto o desenvolvimento cognitivo quanto a aprendizagem de TL. Corroborando com Cook, estudos que examinaram o desempenho no francês como TL, demonstraram que bilíngues brasileiros (português – inglês) de alta proficiência na SL realizavam tarefas on-line de construções gramaticais em francês, com estruturas diferentes da língua materna (LM), mas parecidas com a SL obtida, então, o estudo sugeriu que o grau de semelhança com a SL, facilitou o aprendizado e a realização de estruturas gramaticais na TL (SOUZA, 2012, SOUZA, 2014, FERNÁNDEZ e SOUZA, 2016), concluindo que a aquisição da SL de fato, deu suporte no aprendizado da TL.

Desse modo, investigar os bilíngues considerando as variáveis linguísticas, sociolinguísticas, psicológicas e educacionais associadas à aprendizagem podem ter efeitos no desenvolvimento bilíngue, assim como demonstrado no estudo de Cenoz e Valência (2001), quando comparou a aquisição de inglês como LE por 320 alunos do ensino médio em programas de linguagem com quatro tipos diferentes de fatores: cognitivo (isto é, inteligência); social/psicológico (ou seja, atitudes em relação à comunidade linguística e motivação); educacional (isto é, o tempo de estudo de inglês); e sócio estrutural (gênero), demonstrando que os efeitos do bilinguismo não dependem de um único fator para se chegar à conclusão de que a aquisição de duas linguagens caracterize vantagens no aprendizado de linguagens futuras. Cenoz e Valencia (2013) também utilizaram vários fatores que predizem o desempenho na aquisição de TL durante o desenvolvimento bilíngue, através de análises de regressão múltipla, eles levaram em consideração a inteligência, idade, motivação, exposição e o tempo de aquisição das duas linguagens adquiridas, sugerindo, desta forma, que devem

existir condições sociais necessárias para que os benefícios cognitivos do bilinguismo apareçam, e um exemplo de tal vantagem é a aquisição mais eficiente de uma TL.

2.2 Consequências cognitivas e linguísticas do bilinguismo

Sabe-se que os bilíngues são beneficiados com o aprendizado do vocabulário em uma TL, pois a proficiência em duas linguagens pode impactar positivamente o desenvolvimento cognitivo e linguístico (SANZ, 2007). Por outro lado, os benefícios nos bilíngues são dependentes da forma de aprendizado, pois a maneira como ambas as linguagens são adquiridas pode afetar a proficiência geral, bem como o desenvolvimento metalinguístico e a sequência da aquisição (THOMAS, 1988). Neste caso, os bilíngues simultâneos, os que aprenderam duas linguagens desde o nascimento e os sequenciais têm diferentes perfis de proficiência (BUTLER e HAKUTA, 2004).

Além disso, os bilíngues simultâneos têm funções cognitivas aprimoradas (THOMAS-SUNESSON, HAKUTA e BIALYSTOK, 2016) e podem ter proficiências mais equilibradas com mais experiência na manipulação de dois sistemas de linguagem (KALASHNIKOVA e MATTOCK, 2014), como exemplificado por Grosjean e Li (2013), ao afirmar que os bilíngues simultâneos têm a capacidade de selecionar a linguagem relevante para uma conversa específica baseada no conhecimento linguístico de seu interlocutor. Por exemplo, um bilíngue espanhol-inglês pode optar por conduzir uma conversa específica em espanhol. No entanto, se esta conversa for conduzida com outro bilíngue, o mesmo poderá apresentar várias conversas em inglês, enquanto que, se o parceiro de conversação não tiver conhecimento de inglês, o bilíngue limitará a conversa exclusivamente em espanhol. Este fato foi observado no estudo de Kroll e Bogulski (2012), que não descarta a possibilidade de existirem representações separadas para cada linguagem, mas afirma que elas são ativadas em

paralelo na maior parte do tempo. Assim, quando um bilíngue planeja falar uma frase, possíveis palavras e estruturas gramaticais são ativadas em ambas as linguagens.

O tempo de aquisição da LM também pode fazer diferença em resultados de pesquisas multilíngues, pois alguns estudos mostrando que os bilíngues que adquirem uma SL após terem sido monolíngues por um certo período têm mais semelhanças com os monolíngues do que com os bilíngues que adquiriram ambas as linguagens no início da vida. Por exemplo, Weiss e Dempsey (2008), descobriram que os falantes tardios de SL eram mais capazes de discriminar a fala em sua LM em um ambiente barulhento que os falantes de SL. Proverbio, Adorni, e Zani (2007), compararam bilíngues que adquiriram SL relativamente tarde (com uma média de 9,6 anos) e bilíngues que adquiriram ambas as linguagens desde o nascimento com monolíngues em uma tarefa de julgamento semântico, e descobriram que os bilíngues que tiveram a proficiência das duas linguagens desde o começo da vida tiveram um tempo de resposta muito maiores na tarefa.

Peltola et al. (2012), encontraram que os participantes de pesquisa bilíngues adultos que aprenderam ambas as linguagens desde o nascimento e continuaram a ter alta proficiência em ambas, foram menos consistentes do que os bilíngues que aprenderam a SL mais tarde e permaneceram dominantes na LM, pontuando melhorias na categorização de sons de vogal nas duas linguagens e uma latência mais longa no teste de *Mismatch Negativity* (MMN). Ou seja, tiveram negatividade de incompatibilidade, tudo isso durante o registro dos Potenciais Relacionados ao Evento (ERP). Os achados demonstram que os bilíngues desde o nascimento têm um sistema de linguagem único e inseparável, enquanto os bilíngues tardios são capazes de inibir seletivamente suas linguagens. Com base nesses estudos, sugere-se que crescer bilíngues ou multilíngues desde os primeiros anos de vida cria uma organização neural para a linguagem que é bastante diferente da dos monolíngues, assim como também dos multilíngues com alta proficiência da SL, mas que eram monolíngues no começo da vida.

Outro fator no desenvolvimento bilíngue são as práticas do uso da linguagem, especificamente, a frequência que uma pessoa bilíngue ativa e utiliza as duas linguagens, pois essa troca representa um fator essencial para a proficiência em ambas as linguagens (AMARAL e ROEPER, 2014). A mudança controlada entre linguagens é considerada exigente cognitivamente e um treinamento constante das funções executivas relacionadas são fatores na manutenção do conhecimento sobre as duas linguagens (PRIOR e GOLLAN, 2011; VERREYNT et al., 2016). Devido a isso, evidências experimentais nos estudos de Dussias e Sagarra (2007), cujos participantes eram bilíngues e seus perfis deveriam apresentar períodos de imersão em ambientes de SL, como universidades onde se falava tanto a LM quanto a SL, pois para eles, a evidência se tornava relevante em grupos de participantes que possuíam aquisição da LM e SL em equilíbrio para avaliar a ativação e utilização das duas linguagens. Concordando que as formas de aprendizagem podem influenciar a maneira como as duas linguagens foram adquiridas e como elas são usadas, estudos que examinaram grupos bilíngues em que ambas as linguagens foram oficialmente aprendidas de forma paralela em todos os ambientes, descobriram que os bilíngues tiveram melhores resultados no aprendizado de TL do que os monolíngues (BROHY, 2001; CENOZ E VALÊNCIA, 1994; SANZ, 2000).

Outro estudo que investigou a alternância de linguagens, mediu a velocidade com que os indivíduos poderiam inibir a linguagem indesejada e selecionar a linguagem escolhida numa tarefa de nomeação de objetos, onde os participantes poderiam usar sequencialmente ou aleatoriamente qualquer uma das linguagens. O tempo necessário para alternar entre linguagens nessas tarefas refletia a eficiência com que os indivíduos poderiam controlar a alternância de linguagem (ABUTALEBI e GREEN, 2008) e tiveram como resultado que pode ser necessário um período mais longo para voltar à LM do que voltar para a SL. Em outras palavras, os multilíngues devem se esforçar mais para inibir a LM do que a SL.

Uma vez que a aquisição precoce da SL parece ter um efeito significativo sobre como ambas as linguagens são processadas pelo cérebro, uma questão interessante é como o bilinguismo precoce pode afetar o processamento do cérebro na utilização de linguagens aprendidas posteriormente. Bloch et al. (2009), testaram um grupo de falantes multilíngues usando fMRI, agrupando-os por sua idade de aquisição de SL: bilíngues simultâneos (LM e SL foram aprendidas desde o nascimento); bilíngues com exposição sequencial precoce (1 a 5 anos); e bilíngues com exposição sequencial tardia (após os 9 anos de idade). Todos os participantes também foram proficientes em uma TL aprendida posteriormente. A quantidade de variabilidade nos padrões de ativação cortical de todas as três linguagens foi muito menor para os participantes que foram expostos à SL cedo, enquanto os multilíngues sequenciais precoces e tardios mostraram uma maior variabilidade nos padrões de ativação das três linguagens testadas.

Portanto, os mecanismos de controle cognitivo em bilíngues e multilíngues, os quais sempre precisam controlar dois ou mais sistemas linguísticos no cérebro diferem consideravelmente dos monolíngues (BIALYSTOK e FENG, 2009). Multilíngues devem inibir falar uma linguagem se os seus interlocutores não falarem, e a fim de realizar com sucesso essas atividades de troca de linguagem, Bialystok e Feng (2009) argumentaram que os bilíngues provavelmente empregam funções cognitivas não linguísticas que facilitam esse processo, como o controle executivo e o controle inibitório.

2.3 A proficiência da segunda linguagem na aquisição fonológica da terceira linguagem

Com o aumento da mobilidade e da globalização, o uso de mais de duas linguagens tornou-se usual para muitas pessoas (JESSNER, 2006). Evidências de que alunos bilíngues são superiores aos monolíngues na aquisição de uma TL estão cada vez mais crescentes

(RINGBOM, 1987, THOMAS, 1988; MCLAUGHLIN, OSTERHOUT e KIM, 2004, SANZ 2000, HERDINA e JESSNER, 2002; MATTYS E MELHORN, 2007). Tais evidências destacam a bi alfabetização e os fatores sociolinguísticos como ferramentas essenciais na aquisição de TL (CENOZ, HUFSEIN e JESSNER, 2001). Com base no exposto, resultados de uma pesquisa na Espanha sobre bilinguismo e educação bilíngue na população da Catalunha, uma área bilíngue onde possui o espanhol e o catalão como linguagens oficiais (STRUBELL e ROMANI, 1986), mostraram que tanto os entrevistados bilíngues quanto os monolíngues escolheriam uma escola bilíngue para seus filhos. Uma das razões pelas quais os entrevistados tiveram essa escolha foi a crença de que a proficiência em espanhol e catalão ajudaria seus filhos a aprender uma LE, considerando que a educação bilíngue dispõe de resultados positivos não apenas duplos, mas triplos. Além disso, aprender uma TL, particularmente em contextos institucionais, aumenta o desejo dos alunos em aprender outras linguagens de acordo com a organização curricular da escola, metas de aprendizagem e metodologia de ensino de linguagem, e se a linguagem é obrigatória ou escolhida (BONO e STRATILAKI, 2009; HUMPHREYS e SPRATT, 2008).

Qualidades como: maior sensibilidade social e flexibilidade do pensamento, consciência metalinguística e análise linguística foram explicações amplas para o sucesso geral dos bilíngues em todas as áreas curriculares (HAMERS e BLANC, 2000), ajudando-os a explorar plenamente todos os assuntos no currículo e as oportunidades que surgem. Naturalmente, tais benefícios se estendem ao aprendizado de uma TL. Além disso, Mattys e Melhorn (2007), acreditam que bilíngues têm maior facilidade na aquisição do terceiro sistema fonológico. Neste sentido, alunos que aprenderam a SL em uma configuração de linguagem formal adquirem fatores extralinguísticos que aumentam o conhecimento metalinguístico de sistemas de som, facilitando e acelerando a aquisição da TL.

Outro fator no que diz respeito ao desenvolvimento bilíngue na aprendizagem de TL é o mecanismo de transferência, o qual pode ser usado para descrever relações entre linguagens encontradas em estruturas que pertencem exclusivamente ao domínio linguístico (por exemplo, fonologia), bem como habilidades cognitivas e de linguagem (por exemplo, compreensão de leitura) (GENESE, 2006). Ainda nesse sentido, Koda (2005 e 2007), postulou que a transferência é uma ativação automática de competências de LM bem estabelecidas, desencadeadas pela entrada de SL, facilitando assim a reprodução da TL. Nos estudos de Kieffer (2014) e Kieffer e Lesaux, (2012), as capacidades metalinguísticas entre leitores monolíngues e bilíngues foram comparadas, constatando que havia efeito benéfico das experiências dos leitores bilíngues no desenvolvimento da consciência metalinguística e na aprendizagem de TL. Por outro lado, aprender uma TL ainda é considerado um processo complexo, devido à influência da linguística cruzada entre três linguagens.

A análise da atividade cortical com o ERP também têm sido uma técnica utilizada para avaliar se os mecanismos de mudança de linguagem em bilíngues diferem de acordo com a direção de comutação para frente ou para trás (PROVERBIO, LEONI e ZANI, 2004; MISRA et al., 2012), mas os estudos sobre essa influência linguística cruzada foram concentrados predominantemente na transferência para frente (por exemplo, LM à SL, LM à TL) enquanto a transferência para trás (por exemplo, SL à LM, TL à SL) não recebeu muita atenção (CHEUNG, 2010). No estudo de Philipp, Gade e Koch (2007), eles empregaram estímulos de três linguagens para uma tarefa de troca de linguagem entre pares de linguagens (ou seja, LM e SL, LM e TL, e SL e TL). As comparações entre esses pares de linguagens demonstraram que o tempo de troca foi maior na ativação da LM do que das outras duas linguagens, corroborando com a ideia de que a transferência linguística para frente auxilia e facilita em melhores resultados nas linguagens adquiridas posteriormente.

2.4 O papel da segunda linguagem na aquisição da terceira linguagem

O estudo pioneiro de Ringbom (1987) comparou 577 monolíngues finlandeses com 577 bilíngues suecos finlandeses. Cada grupo aprendia inglês como SL ou TL, respectivamente. Ringbom observou que os bilíngues tinham uma vantagem significativa sobre os monolíngues ao completar a tradução, além disso, os participantes de SL foram mais relacionados à TL do que na LM. No ano seguinte, Thomas encontrou resultados semelhantes ao comparar 16 monolíngues ingleses com 16 bilíngues (inglês – espanhol) em uma tarefa de aquisição da gramática e do vocabulário de SL ou TL em francês, respectivamente. Ele encontrou que o grupo bilíngue teve melhor desempenho da TL do que os monolíngues na aprendizagem da SL. Esses achados, levaram a estudos a fim de observar o efeito do aprendizado de linguagens no desenvolvimento de dois ou mais sistemas de linguagem. Nesse caso, os estudos encontraram que há maior competência metalinguística em bilíngues para o aprendizado da TL (THOMAS 1988, CENOZ e VALENCIA, 1994; SCHMIDT, 1995; HERDINA e JESSNER, 2002, MATTYS e MELHORN, 2007). Por exemplo, Rauch, Naumann e Jude (2012), observaram que estudantes turco-alemães de alto desempenho superaram os monolíngues na proficiência de leitura em inglês. Thomas (1988), ao estudar universitários monolíngues (ingleses) e bilíngues (espanhóis e ingleses), aprendendo francês, observou que o grupo bilíngue teve resultados mais elevados. Além disso, os bilíngues que receberam treinamento em espanhol e inglês tiveram resultados significativamente mais altos na gramática francesa.

Mattys e Melhorn (2007) entendem que aqueles que aprenderam uma LE aumentaram o conhecimento metalinguístico, o qual auxilia a reduzir o tempo de estudo em novas linguagens. Além disso, a compreensão dos processos e estratégias no aprendizado de LE, aumentam a consciência metalinguística. Herdina e Jessner (2002), propuseram o Modelo

Dinâmico de Multilinguismo, no qual a consciência metalinguística é o fator chave que contribui para os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem de LE. Esse fator se torna cada vez mais importante na aquisição de TL do que na SL, uma vez que o aumento da experiência de aprendizagem de linguagens aumenta a competência metalinguística e acelera o processo de aquisição de linguagem.

Estudos indicam que a aquisição de uma LE é qualitativamente diferente da aquisição da LM, e que a aquisição da SL é diferente das linguagens não-nativas subsequentes, uma vez que o aprendiz de TL já adquiriu, pelo menos, uma SL (CENOZ, HUFSEISEN e JESSNER, 2000; CENOZ, 2001 e 2003), propondo assim que o status de SL atue como fator importante na aquisição de TL. Williams e Hammarberg (1998) e Hammarberg (2001), sugerem que entre as LM e SL conhecidas pelo aluno, a SL é mais provável de impactar no processo de aquisição da TL (BULAJEVA e HOGAN-BRUN, 2010).

Vários fatores promovem o plurilinguismo individual, como "a heterogeneidade linguística de um país ou região, atitudes sociais e religiosas específicas, o desejo de promover a identidade nacional" (TUCKER, 1998), os contatos internacionais (HAMMARBERG, 2009), maior exposição das linguagens através da mídia (HAMMARBERG e WILLIAMS, 2009) e transculturação (BRADY e SHINOHARA, 2000). Nesse sentido, o aprendizado da TL é influenciado pelo processo e produto de uma aquisição de SL devido um maior nível de estratégias metalinguísticas (JESSNER, 2008; CLYNE, HUNT e ISAAKIDIS, 2004; CENOZ, HUFSEISEN e JESSNER, 2000). No processo de aprendizagem de uma TL, os conhecimentos culturais, a personalidade individual dos alunos e a distância linguística, como facilitadora na combinação de códigos ao aprender, explicam várias formas de desenvolver estratégias de conscientização e aprendizagem de linguagens (TUCKER, 1998). Ou seja, fazer comparações entre as linguagens, transferir conhecimento de

estruturas de linguagem, vocabulário e fonética podem facilitar ou dificultar o processo de aprendizagem de TL (CENOZ, HUFSEIN e JESSNER, 2001).

O inglês é tipologicamente uma linguagem germânica, mas eventos históricos resultaram em muitas palavras de empréstimo de linguagens latinas e românicas (principalmente francesas) para o inglês. Portanto, as pessoas cuja LM ou SL é o inglês podem usar a distância linguística como facilitadora ao aprender alemão ou francês. Assim como demonstrado no estudo de Swain et al. (1990), em que participantes com proficiência em espanhol como LM, e alemão como SL (ambas as linguagens românicas), estavam aprendendo inglês como TL e tiveram bons resultados na aprendizagem, concluindo que a distância linguística pode explicar as diferenças existentes nos resultados sobre os efeitos do bilinguismo na aquisição de TL.

2.5 A eletroencefalografia como instrumento de estudo sobre as diferenças no aprendizado de linguagens

Método de análise de potencial relacionado ao evento por meio de ressonância magnética funcional, EEG e tomografia de emissão de pósitrons tem revelado padrões cerebrais específicos na aprendizagem tanto da SL como da TL (COSTA e SEBASTIAN-GALLES, 2014). Por exemplo, um estudo de ressonância magnética demonstrou que o fator cognitivo parece ter como base o volume e localização do tecido da substância cinzenta no cérebro (HAIER et al., 2004), demonstrando que a inteligência está relacionada ao funcionamento e à estrutura do cérebro. Consequentemente, linguistas e educadores de linguagens aplicadas não podem deixar de incluir esses avanços da neurociência nas pesquisas de aptidão e diferenças no aprendizado de linguagens.

Os padrões neurais de experiência em SL são muitas vezes, se não sempre, acompanhados por alterações anatômicas na estrutura cerebral, as quais podem ocorrer com o aumento da densidade de matéria cinzenta, da espessura cortical e/ou com a integridade reforçada na substância branca. Estudo recente examinou as mudanças anatômicas induzidas pela experiência de SL sobre o cérebro, as quais foram relacionadas com a memória, a atenção, e outros domínios cognitivos (LI, LEGAULT e LITCOFSKY, 2014), e sobre as principais regiões cerebrais relacionadas ao controle da linguagem em bilíngues, o córtex pré-frontal dorsolateral tem sido muito discutido (ABUTALEBI e GREEN, 2007), pois alguns estudos mostraram ativação crescente no córtex pré-frontal dorsolateral para a condição de troca de linguagem em comparação com as condições basais em bilíngues (HERNANDEZ et al., 2001; CHEE, SOON e LEE, 2003).

Nesse sentido, com o aumento de estudos do multilinguismo relacionado às áreas corticais, Vingerhoets et al. (2003), realizaram três tarefas de linguagem: fluência de palavras, nomeação de figuras e compreensão de leitura em um grupo de trilingues holandeses, franceses e ingleses, e constataram que as três linguagens engajaram as mesmas áreas corticais, mas que na SL menos proficiente dos participantes recrutaram áreas adicionais do cérebro não ativadas durante as tarefas de LM. Dois outros estudos envolvendo participantes multilíngues encontraram resultados semelhantes (BRIELLMANN et al., 2004; VIDESOTT et al., 2010). Estudos comparando os padrões de ativação da TL também confirmaram que a proficiência desempenha um papel substancial na forma como o cérebro processa as linguagens aprendidas posteriormente (ABUTALEBI et al., 2012; BRIELLMANN et al., 2004; KLEIN, 2003; VINGERHOETS et al., 2003).

Padrões de ativação cerebral para pessoas com aquisição de mais de duas linguagens com um nível mais baixo de proficiência em suas linguagens não-nativas tendem a ser mais intensos do que aqueles com maior proficiência. Vários estudos com ajuda do EEG,

encontraram áreas ativadas adicionais durante o processamento de SL em regiões pré-frontais, como por exemplo, no hemisfério direito (WARTENBURGER et al., 2003), no hemisfério esquerdo (LIU, et al., 2010; VIDESOTT et al., 2010), bilateral (CHEE et al., 2001), no lobo temporal esquerdo (Kim et al., 2002), o cerebelo (GOLESTANI et al., 2006; VIDESOTT et al., 2010; VINGERHOETS et al., 2003), áreas motoras suplementares (LIU et al., 2010), córtex parietal (GOLESTANI et al., 2006), gânglios da base bilateralmente (ABUTALEBI et al., 2012; LIU et al., 2010) e mais envolvimento global do hemisfério direito (PARK, BADZAKOVATRAJKOV e WALDIE, 2012; PILLAI et al., 2004).

O funcionamento do sistema neural é uma base para diferenças individuais em habilidades cognitivas (PEREDA, QUIAN e BHATTACHARYA, 2005) e em contraste com as previsões da hipótese do período crítico, a aprendizagem de SL, mesmo a que ocorre tardiamente na vida adulta, pode levar tanto às mudanças comportamentais quanto neurais e se aproxima aos padrões corticais da LM. De fato, Skehan (2002) ressalta a importância de incorporar desenvolvimentos na pesquisa de aquisição da SL para atualizar a teoria da aptidão de TL, enquanto Robinson (2002) destaca as interações dinâmicas entre os perfis de aptidão de TL, características de tarefa e suas implicações para instrução de SL. Além disso, ambos os modelos enfatizam o papel do fator de memória na aquisição da linguagem.

Outro fator bastante debatido em estudos recentes é o grau de lateralização em multilíngues, o qual pode contar com a ajuda da distância linguística, das características específicas da linguagem, do status não-nativo, do tipo de tarefa de linguagem e da idade da aquisição de SL e TL para ajudarem nessa descoberta, mas indivíduos com aquisição de três línguas ou mais, semelhantes aos monolíngues, tipicamente mostram lateralização do hemisfério esquerdo para todas as línguas (BADZAKOVA-TRAJKOV, KIRK e WALDIE, 2008; MORENO et al., 2010), porém a força dessa lateralidade pode parecer mais fraca nos multilíngues do que nos monolíngues (PARK et al., 2012; PROVERBIO et al.,

2007; PROVERBIO, COK, e ZANI, 2002). Em alguns estudos de multilíngues, o hemisfério direito parece estar mais envolvido durante o processamento de SL em comparação com de LM (por exemplo, DING et al., 2003; IBRAHIM, ISRAELI e EVIATAR, 2010; PILLAI et al., 2003).

Com relação à distância linguística entre linguagens multilíngues, D'Anselmo, et al. (2013), relataram que bilíngues com linguagens possivelmente mais semelhantes (alemão e inglês) exibiram uma maior vantagem no hemisfério esquerdo na SL comparada à LM, enquanto bilíngues com linguagens menos semelhantes (italiano e inglês) não mostraram diferenças no grau de lateralidade entre LM e SL. A exposição precoce a duas linguagens pode influenciar os padrões de lateralização assim também quando as linguagens são estruturadas de maneira diferente. Quando testados em inglês, os bilíngues hebreu-inglês com alta proficiência em ambas as linguagens adquiridas muito cedo, mostraram uma vantagem no hemisfério esquerdo para uma tarefa semântica, assim como os monolíngues hebraicos, mas por outro lado, os ingleses monolíngues mostraram uma vantagem no hemisfério direito (METUKI, SINKEVICH e LAVIDOR, 2013). METUKI et al. (2013) sugeriram que as características específicas do hebraico, que influenciam a lateralização do processamento semântico em hebraico, influenciaram a forma como os bilíngues processaram a tarefa em inglês. Workman, et al. (2000), atribuem diferenças de lateralidade em multilíngues a efeitos específicos de linguagem, mostrando uma maior assimetria do hemisfério esquerdo. Além disso, os diversos fatores que afetam a dominância lateral não são exclusivos. Ibrahim e Eviatar (2009), testaram a lateralidade da linguagem em trilíngues árabe-hebraico-inglês e encontraram evidências de três fatores diferentes que afetam a lateralização durante a leitura: um viés geral para o cérebro processar a linguagem no hemisfério esquerdo, demandas específicas feitas por uma linguagem específica, e experiência de linguagem.

Outros estudos mostraram padrões amplamente sobrepostos de ativação cortical quando um bilíngue realiza uma tarefa em ambas as linguagens (KLEIN et al., 2006; PILLAI et al., 2004; XUE, et al., 2004; YOKOYAMA et al., 2006). No entanto, também foram encontradas diferenças na quantidade total de ativação cortical no cérebro, com a SL mostrando uma quantidade maior de ativação do que a LM (CHEE et al., 2001; HALSBAND, 2004; KIM et al., 2002), bem como a ativação de LM em áreas específicas não encontradas quando a SL está sendo usada (HALSBAND, et al., 2002). Essas descobertas levaram os pesquisadores a concluir que as mesmas áreas cerebrais usadas no processamento de LM também são usadas para o processamento de SL, mas o aumento da intensidade de ativação e o recrutamento de algumas áreas adicionais, como a região pré-frontal, são indicativos de maior dificuldade, juntamente com a necessidade de aumento de recursos cognitivos e controle, quando se utiliza uma SL (ABUTALEBI e GREEN, 2008).

Outro aspecto é a variedade do nível de SL em alunos adultos, pois no geral, aprendizes de SL adultos podem atingir diferentes níveis de proficiência, mesmo quando compartilham pontos em comum, como linguagem nativa, grau de instrução e a experiência com a SL (DÖRNYEI, 2005). Esta variação foi observada em estudo com a SL, no qual alunos diferentes tiveram variados ganhos no aprendizado. Além disso, alunos com estruturas linguísticas similares mostraram diferentes graus de desenvolvimento (MORGAN-SHORT et al., 2014). Pesquisas anteriores sobre essas diferenças individuais examinaram vários fatores que podem ser responsáveis por níveis diferenciais na realização de SL, incluindo idade, memória, inteligência, aptidão, transtornos do desenvolvimento, estados afetivos, e sistemas de memória de trabalho, bem como a percepção auditiva, neurofisiológica, neuroanatômica e a genética (MORGAN-SHORT et al., 2014).

A compreensão da natureza dessas diferenças individuais é fundamental para a pesquisa sobre aquisição da SL, aprendizagem e plasticidade neural (PRAT et al., 2016). Por

exemplo, em recente revisão, Biedron (2015), destaca a necessidade de mais pesquisas neurocientíficas para entender as teorias de “aptidão” na SL, uma construção tradicional referindo-se a índices comportamentais que prevê a facilidade com que o indivíduo será capaz de adquirir fluência em uma SL. Além de entender o motivo pelo qual a heterogeneidade da construção da aptidão em uma SL limita o impacto da investigação da base neural (BIEDRON, 2015).

Um problema com a Hipótese da Convergência é o fato de que a maioria dos bilíngues nunca alcança a competência linguística nativa na SL (HYLTENSTAM e ABRAHAMSSON, 2000), um feito especialmente difícil para indivíduos que começam a adquirir a nova linguagem após a puberdade. De fato, um grande corpo de evidências mostrou que a idade em que a aquisição da SL começa pode ser tão importante quanto a proficiência alcançada. Quando o nível de proficiência é mantido constante, a idade da aquisição de SL parece ter um efeito independente nos padrões de ativação cerebral. Igual ao que foi encontrado para multilíngues com baixa proficiência, aqueles que adquiriram uma SL mais tarde na vida tendem a mostrar uma maior quantidade de ativação para a linguagem mais tarde aprendida do que indivíduos que adquiriram várias linguagens precocemente.

Embora os testes de aptidão de linguagem direcionem à aprendizagem em fases anteriores (CARROLL, 1985), pouco se sabe sobre os fatores que predizem a aprendizagem de alto nível de sucesso. Estudos sugerem que os alunos bem-sucedidos possuem uma determinada aptidão ou talento para a aprendizagem de linguagens (ABRAHAMSSON e HYLTENSTAM, 2008). Por exemplo, Ioup et al. (1994), descreveram um estudo de caso de um falante de inglês nativo adulto que adquiriu fluência em árabe egípcio. Desde os traços de personalidade até a absorção linguística, ele recebeu o mesmo correspondente ao de outro aluno que não foi tão bem-sucedido em alcançar a proficiência de alto nível, eles concluíram que o seu sucesso superior foi impulsionado por uma aptidão para linguagens (LINCK, et al.,

2013). Grogan, et al., 2012, relataram a diferença mais específica entre bilíngues e falantes de mais de duas linguagens: encontraram maior ativação na parte triangular e insula anterior durante nomeação de figuras e leitura de palavras para aqueles que falavam três ou mais linguagens, em comparação àqueles que falavam apenas duas.

Diferenças na densidade da massa cinzenta entre monolíngues e multilíngues foram encontradas em uma variedade de regiões cerebrais. Mechelli et al. (2004) relataram que o giro supramarginal posterior esquerdo exibiu maior densidade de substância cinzenta para bilíngues em comparação aos monolíngues. Além disso, esta medida correlacionou-se positivamente com o conhecimento do vocabulário e negativamente com a idade de aquisição da SL. O homólogo do hemisfério direito também evidenciou o aumento da densidade da massa cinzenta, mas, neste caso, para os multilíngues, em comparação com os bilíngues (GROGAN et al., 2012). Embora esteja claro que várias regiões do cérebro têm sido descritas para distinguir bilíngues e/ou multilíngues de monolíngues, nossa compreensão dessas diferenças ainda está em seus estágios iniciais.

2.6 A memória de trabalho no aprendizado de linguagens

A aprendizagem e utilização de uma SL tem como base uma série de processos cognitivos. Um dos processos que tem recebido maior atenção é memória de trabalho (MT), que se trata de um sistema para armazenamento temporário e processamento de informações durante a execução de tarefas cognitivas de ordem superior, tais como compreensão, aprendizagem e raciocínio (BADDELEY e LOGIE, 1999) e desempenha um papel crucial no processamento da linguagem. Desde a primeira proposta de Baddeley e Hitch, (1974), a MT tem sido o foco de uma pesquisa extensiva na psicologia cognitiva e psicolinguística A

interação complexa da rede neural levou pesquisadores a sugerir que a MT é melhor entendida como uma parte da cognição e não simplesmente da memória (ENGLE, 2007).

Estudos mostraram que a compreensão da SL pode ser significativamente afetada pelas limitações de capacidade da MT (HUMMEL, 2002; BADDELEY, 2003). Enquanto a maioria dos estudos de controle cognitivo mostra que os multilíngues têm vantagens e, apesar do papel óbvio da MT no processamento de linguagens, os estudos ainda encontram resultados mistos sobre a relação entre MT e processamento de linguagens nos bilíngues. As diferenças na capacidade de MT têm sido relacionadas ao desempenho na cognição e linguagem experimental, neurocognitivas e diferenças individuais (MIYAKE e SHAH, 1999). A MT também tem atraído a atenção de pesquisadores de SL, que estavam interessados em entender como as diferenças individuais na capacidade de MT podem explicar a variação na aprendizagem de SL e sua utilização.

Pesquisadores têm examinado o papel da MT em vários processos de aprendizagem na SL, incluindo a leitura (WALTER, 2006), escrita (ADAMS e GUILLOT, 2008), processamento de frase (JUFFS, 2004), a fala (FORTKAMP, 1999; O'BRIEN et al., 2006), o desenvolvimento do vocabulário (PAPAGNO e VALLAR, 1995), a aprendizagem da gramática (WILLIAMS e LOVATT, 2003) e o processamento de entrada e admissão (MACKEY et al., 2002). MT também tem sido implicada como um elemento central na aptidão de SL (Robinson, 2005) e como preditor de proficiência geral (VANDEN et al., 2006). Também tem havido pesquisas examinando a interação entre a MT e fatores afetivos, como extroversão (DEWAELE, PETRIDES e FURNHAM, 2008) e estresse (RAI et al., 2010). Um punhado de estudos mediu a ativação do cérebro para explorar as bases neurais da MT em bilíngues. Usando tomografia por emissão de pósitrons, Kim et al. (2002), verificaram que o córtex pré-frontal dorsolateral direito e o giro temporal superior esquerdo estavam associados com MT para LM, enquanto a porção posterior da mesma área pré-frontal

dorsolateral e o giro temporal inferior esquerdo foram ativados para MT relacionada a SL. Estes resultados parecem propor dois sistemas MT distintos para LM e SL.

Em conclusão, muitos estudos relataram vantagens bilíngues, pois falar duas ou mais linguagens desde cedo pode melhorar as várias habilidades cognitivas dos bilíngues (BIALYSTOK et al., 2004; MORENO et al., 2010). No entanto, essas habilidades cognitivas melhoradas em bilíngues nem sempre são vistas para as habilidades da MT (PASCALE e ABREU, 2011). A literatura mostra resultados mistos no que diz respeito a uma vantagem bilíngue sobre monolíngues para MT. Mais pesquisas futuras parecem necessárias para esclarecer se a experiência ao longo da vida falando várias linguagens leva os bilíngues a possuírem um sistema de MT mais avançado em comparação com os monolíngues.

2.7 As habilidades cognitivas e a aptidão no aprendizado de linguagens

A aptidão no aprendizado de LE tornou-se recentemente um dos tópicos mais debatidos entre os acadêmicos, não apenas no campo da educação e da linguagem, mas também na neurolinguística. Pesquisas sobre habilidades cognitivas e a aptidão de linguagens sempre foram bastante inspiradas pelas ciências da psicologia cognitiva, genética e neurologia (OBLER, 1989); no entanto, somente nos últimos vinte anos os desenvolvimentos em neurologia permitiram um progresso genuíno no campo (LONG, 2013). Já na década de 1980, pesquisadores que tentavam encontrar a fonte de habilidades linguísticas excepcionais concentravam-se na base neurológica subjacente ao talento para aprender linguagens (NOVOA, FEIN e OBLER, 1988).

Em seu estudo clássico de alunos superdotados em LE, Schneiderman e Desmarais (1988), sugeriram que o talento linguístico denota maior flexibilidade neurocognitiva, bem como processamento bilateral do cérebro. A primeira parte desta hipótese intuitiva referente à

plasticidade do cérebro foi confirmada por pesquisas experimentais conduzidas por Reiterer et al. (2013), que, com resultado da neuroimagem funcional, forneceram evidências de que os sujeitos com talento para aprender outras linguagens são mais neurocognitivamente flexíveis do que os menos dotados.

A aptidão no aprendizado de LE teve um modelo inicial conceituado por Carroll (1985), que compreendia quatro habilidades distintas e relativamente independentes: capacidade de codificação fonética, sensibilidade gramatical, capacidade de aprendizagem por linguagem indutiva e memorização mecânica, e é agora definida como um conglomerado de várias habilidades cognitivas (CARROLL, 1993), sujeito aos mesmos princípios biológicos, isto é, genéticos e neurológicos, como todas as outras habilidades, como as matemáticas ou musicais (DÖRNYEI, 2010). Todos os modelos sucessivos (GRIGORENKO, STERNBERG e EHRMAN, 2000; ROBINSON, 2002; SKEHAN, 2002; SPARKS et al., 1998) anexaram aptidões extras que refletem as visões e avanços atuais no domínio da aquisição de LE.

Entre as muitas habilidades cognitivas potencialmente facilitadoras de SL, a atenção tem papel fundamental para que a informação seja armazenada na memória de longo prazo (EICHENBAUM e COHEN, 2001), tanto no aprendizado da LM quanto da SL (PARADIS, 2004). Dentre os fatores relacionados com a SL, a pronúncia (articulação da fala) é considerada uma das mais complexas habilidades motoras (LEVELT, 1989). O processo de aprendizagem requer uma habilidade motora complexa da fala, que pode ser obscurecida pela aquisição de LM devido ao seu aparecimento precoce no início da infância gerar a impressão de uma habilidade adquirida facilmente (HU et al., 2013). No entanto, alunos adultos de SL enfrentam consideráveis, e muitas vezes duradouros problemas com a pronúncia, contrastando com excelente conhecimento de vocabulário e gramática - uma dissociação das capacidades conhecido como o "Fenômeno Joseph Conrado" (REITERER, et al., 2011).

Há variabilidade na pronúncia da SL em adultos, tanto para segmentar (sons da fala), suprasegmental (entoação, ritmo, etc.) e nas manifestações da linguagem falada (GOLESTANI e ZATORRE, 2009). De fato, tem sido observado que apenas entre 5% e 15% dos adultos aprendizes de SL conseguem chegar à fala como um nativo. Entre os quatro subcomponentes da aptidão de linguagem propostas por (Carroll, 1981), a habilidade de codificação fonética refere-se à capacidade de identificar e memorizar distintos sons, para formar associações entre eles e os símbolos que os representam. Embora o modelo proposto por Carroll indique a capacidade de aprendizagem de linguagens, ele não explica as diferenças individuais na aquisição de SL (ROBINSON, 2005).

3. Referências Bibliográficas

ABRAHAMSSON, N.; HYLSTENSTAM, K. The robustness of aptitude effects in near-native second language acquisition. **Studies in Second Language Acquisition**, 30, 481–509, 2008.

ABUTALEBI, J.; GREEN, D. W. Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control. **Journal of Neurolinguistics**, 20, 242–275, 2007.

ABUTALEBI, J.; GREEN, D. W. Control mechanisms in bilingual language production: Neural evidence from language switching studies. **Language and Cognitive Processes**, 23, 557–582, 2008.

ABUTALEBI, J. et al. Bilingualism tunes the anterior cingulate cortex for conflict monitoring. **Cerebral Cortex**, 22, 2076–2086, 2012.

ADAMS, A.; GUILLOT, M. K. Working memory and writing in bilingual students. **International Journal of Applied Linguistics**, 156, 13–28, 2008.

AMARAL, L.; ROEPER, T. Multiple grammars and second language representation. **In Second Language Research**. Vol 30 (1), pp 3-36, 2014.

BADDELEY, A. D.; HITCH, G. Working memory. In G. H. Bower (ed.), **Recent advances in learning and motivation**, New York: Academic Press, 47–89, 1974.

BADDELEY, A. D.; LOGIE, R. H. Working memory: The multicomponent model. In A. Miyake & P. Shah (eds.), **Models of working memory**. Cambridge: Cambridge University Press, 28–61, 1999.

BADDELEY, A. D. Working memory and language: An overview. **Journal of Communication Disorders**, 36, 189–208, 2003.

BADZAKOVA-TRAJKOV, G.; KIRK, I. J.; WALDIE, K. E. Dual-task performance in late proficient bilinguals. **Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition**, 13, 201–216, 2008.

BIALYSTOK, E.; FENG, X. Language proficiency and executive control in proactive interference: Evidence from monolingual and bilingual children and adults. **Brain and Language**, 109, 93–100, 2009.

BIALYSTOK, E.; BARAC, R. Cognitive effects. The psycholinguistics of bilingualism. New York, NY: **John Wiley & Sons**, Inc, 2013.

BIEDRON, A. Neurology of foreign language aptitude. **Studies in Second Language Learning and Teaching**, V-1, 13–40, 2015.

BLOCH, C. et al. The age of second language acquisition determines the variability in activation elicited by narration in three languages in Broca's and Wernicke's area. **Neuropsychologia**, 47, 625–633, 2009.

BONO, M.; STRATILAKI, S. The M-factor, a bilingual asset for plurilinguals? Learners' representations, discourse strategies and third language acquisition in institutional contexts. **International Journal of Multilingualism**, 6(2), 207–227, 2009.

BRADY, A.; SHINOHARA, Y. Principles and activities for a transcultural approach to additional language learning. **System** 28 (2), 305–322. Braid, S.M., 2000.

BRIELLMANN, R. S. et al. A high-field functional MRI study of quadri-lingual subjects. **Brain and Language**, 89, 531–542, 2004.

BROHY, C. Generic and/or specific advantages of bilingualism in a dynamic plurilingual situation: The case of French as official L3 in the school of Samedan (Switzerland). **International Journal of Bilingual Education and Bilingualism**, 4, 38–49, 2001.

BULAJEVA, T.; HOGAN-BRUN, G. Introducing Early Foreign Language Education in the Baltic Context, **Comparative Education**, 46(1), 79-97, 2010.

BUTLER, Y. G.; HAKUTA, K. Bilingualism and Second language Acquisition. In: BHATIA, T.K.; RITCHIE, W.C. **The Handbook of Bilingualism**. United Kingdom: Blackwell Publishing, 2004.

CARROLL, J. B. Twenty-five years of research in foreign language aptitude. In K. C. Diller (Ed.), **Individual differences and universals in language learning aptitude**. Rowley, MA: Newbury House, 1981.

CARROLL, J. B. Second-language abilities. In R. J. Sternberg (Ed.), **Human Abilities: An information-processing approach**(pp. 83–103). New York: W. H. Freeman, 1985.

- CARROLL, J. B. Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies. **Cambridge: Cambridge University Press**, 1993
- CENOZ, J.; VALENCIA, J. F. Additive trilingualism: Evidence from the Basque Country. **Applied Psycholinguistics**, 15, 157–209, 1994.
- CENOZ, J. The influence of bilingualism on third language acquisition: Focus on multilingualism. **Language Teaching**, 46, pp 71-86, 2013.
- CENOZ J.; HUFSEISEN, B.; JESSNER, U. Trilingualism – Tertiary languages – German in a multilingual world. **Special Issue of Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht**, 5.1, 2000.
- CENOZ, J. The effect of linguistic distance, L2 status and age on crosslinguistic influence in third language acquisition. **Crosslinguistic influence in third language acquisition**. Clevedon: Multilingual Matters, 8–20, 2001.
- CENOZ, J.; HUFSEISEN, B.; JESSNER, U. Cross-linguistic influence in third language acquisition. **Psycholinguistic perspectives**. Clevedon, 2001.
- CENOZ, J. The additive effect of bilingualism on third language acquisition: A review. **The International Journal of Bilingualism** 7, 71– 88, 2003.
- CENOZ, J. The influence of bilingualism on third language acquisition: Focus on multilingualism. **Language Teaching**, 46, 71–86, 2013.
Language Teaching, 46, 71–86.
- CHEE, M. W. L. et al. Relative language proficiency modulates BOLD signal change when bilinguals perform semantic judgments. **NeuroImage**, 13, 1155–1163, 2001.
- CHEE, M. W. L.; Soon, C. S.; Lee, H. L. Common and segregated neuronal networks for different languages revealed using functional magnetic resonance adaptation. **Journal of Cognitive Neuroscience**, 15, 85–97, 2003.
- CHEUNG, H. Speech perception, metalinguistic awareness, reading, and vocabulary in Chinese English bilingual children. **Journal of Educational Psychology**, 102(2), 367-380, 2010.
- CLYNE, M.; HUNT, C. R.; ISAAKIDIS, T. Learning a community language as a third language. **The International Journal of Multilingualism**, 1, 33- 52. 13, 2004.
- COOK, V. The development of multi-competence: Proceedings of the 5th Symposium on the Description and/or Comparison of English and Greek, **Thessaloniki/ Greece**, 394-404, 1991.
- COOK, V. Multi-competence: black hole or wormhole for SLA research? In Z-H. Han (Ed.): Understanding Second Language Process, Clevedon: **Multilingual Matters**, 16-26, 2007.
- COSTA, A.; SEBASTIAN-GALES, N. How does the bilingual experience sculpt the brain? **Nature Reviews Neuroscience**, 15, 336-345, 2014.

- D'ANSELMO, A. et al. Hemispheric asymmetries in bilinguals: Tongue similarity affects lateralization of second language. **Neuropsychologia**, 51, 1187–1194, 2013.
- DE ANGELIS, G. Third or additional language acquisition. Clevedon: **Multilingual Matters**, 2007.
- DEWAELE, J. M.; PETRIDES, K. V.; FURNHAM, A. Effect of trait emotional intelligence and socio-biographical variables on communicative anxiety and foreign language anxiety among adult multilinguals: A review and empirical investigation. **Language Learning**, 58.4, 911–960, 2008.
- DING, G. et al. Neural mechanisms underlying semantic and orthographic processing in Chinese-English bilinguals. **NeuroReport**, 14, 1557–1562, 2003.
- DÖRNYEI, Z. The psychology of the language learner: individual differences in second language acquisition. Mahwah, NJ: **Lawrence Erlbaum**, 2005.
- DÖRNYEI, Z. The relationship between language aptitude and language learning motivation: Individual differences from a dynamic systems perspective. **Continuum companion to second language acquisition**, pp. 247-267, 2010.
- DUSSIAS, P.E.; SAGARA, N. The effect of exposure on syntactic parsing in Spanish-English bilinguals. **Bilingualism: Language and Cognition**, 10, 101-16, 2007.
- EICHENBAUM, H.; COHEN, N. J. From conditioning to conscious recollection: Memory systems of the brain. New York: **Oxford University Press**, 2001.
- ENGLE, R.W. Working memory: The mind is richer than the models. *Science of memory: Concepts*. Oxford: **Oxford University Press**, 159–164, 2007.
- FERNÁNDEZ, E. M.; SOUZA, R. A. Walking bilinguals across language boundaries: Online and of-line techniques. *Methods in Bilingual Reading Comprehension Research*. New York: **Springer**, 33-60, 2016.
- FORTKAMP, M. B. M. Working memory capacity and elements of L2 speech production. **Communication and Cognition**, 32, 259–295, 1999.
- GENESEE, F. Myths and Misconceptions about Early Dual Language Learning. Invited plenary, 21st National Training Institute of Early Head Start (Zero to Three), **Albuquerque**, NM, Dec. 2, 2006.
- GOLESTANI, N. et al. Syntax production in bilinguals. **Neuropsychologia**, 44, 1029–1040, 2006.
- GOLESTANI, N.; ZATORRE, R. J. Individual differences in the acquisition of second language phonology. **Brain and Language**, 109, 55–67, 2009.

GRIGORENKO, E. L.; STERNBERG, R. J.; EHRMAN, M. E. A theory based approach to the measurement of foreign language learning ability: The CANAL-F theory and test. **Modern Language Journal**, 84, 390-405, 2000.

GROGAN, A. et al. Structural correlates for lexical efficiency and number of languages in nonnative speakers of English. **Neuropsychologia**, 50, 1347–1352, 2012.

GROSJEAN, F.; LI, P. The psycholinguistics of bilingualism. New York, NY: **John Wiley & Sons**, 2013.

HAIER, R. et al. Structural brain variation and general intelligence. **Neuroimage**, 23, 425-433, 2004.

HALSBAND, U. et al. PET studies on the memory processing of word pairs in bilingual Finnish-English subjects. **Behavioral Brain Research**, 132, 47–57, 2002.

HALSBAND, U. PET studies on the memory processing of word pairs in bilingual Finnish-English subjects. **Behavioral Brain Research**, 132, 47–57, 2004.

HAMERS, J.; BLANC, M. Bilinguality and bilingualism. Cambridge: **Cambridge University Press**, 2000.

HAMMARBERG, B. Roles of L1 and L2 in L3 production and acquisition. Cross-linguistic Influence in Third Language Acquisition. Psycholinguistic Perspectives, **Multilingual Matters** pp. 21-41, 2001.

HAMMARBERG, B. Processes in third language acquisition. Edinburgh. **Edinburgh University Press**, 2009.

HAMMARBERG, B.; WILLIAMS, S. A study of third language acquisition, Processes in Third Language Acquisition, **Edinburg University Press Ltd**, pp. 17-28, 2009.

HERDINA, P.; JESSNER, U. A Dynamic Model of Multilingualism. Perspectives of Change in Psycholinguistics. **Multilingual Matters**, 121, 2002.

HERNANDEZ, A. et al. Language's witching and language representation in Spanish-English Bilinguals: an fMRI study. **NeuroImage**, 14, 510–520, 2001.

HOFFMAN, C.; YTSMA, J. Trilingualism in family, school, and community. Clevedon, England: **Multilingual Matters**, 2004.

HU, X. et al. Language aptitude for pronunciation in advanced second language (L2) learners: Behavioural predictors and neural substrates. **Brain and Language**, 127(3), 366–376, 2013.

HUMMEL, K. M. Second language acquisition and working memory: Advances in the neurolinguistics of bilingualism. Udine, Italy: **Forum**, pp. 95–117, 2002.

HUMPHREYS, G.; SPRATT, M. Many languages, many motivations: A study of Hong Kong students' motivation to learn different target languages. **System**, 36, 313-35, 2008.

HYLTENSTAM, K.; ABRAHAMSSON, N. Who can become native-like in a second language? All, some, or none? On the maturational constraints controversy in second language acquisition. **Studia Linguistica**, 54, 150–166, 2000.

IBRAHIM, R.; EVIATAR, Z. Language status and hemispheric involvement in reading: Evidence from trilingual Arabic speakers tested in Arabic, Hebrew, and English. **Neuropsychology**, 23, 240–254, 2009.

IBRAHIM, R.; ISRAELI, N.; EVIATAR, Z. Hemispheric involvement in reading: The effects of language experience. **Journal of Neurolinguistics**, 23, 427–442, 2010.

IOUP, G. et al. Reexamining the critical period hypothesis: A case study of successful adult SLA in a naturalistic environment. **Studies in Second Language Acquisition**, 16, 73–98, 1994.

JESSNER, U. Linguistic awareness in multilinguals: English as a third language. Edinburgh: **Edinburgh University Press**, 2006.

JESSNER, U. A DST-model of multilingualism and the role of metalinguistic awareness. Second language development as a dynamic process. **Special Issue of Modern Language Journal**, 92.2, 2008.

JESSNER, U. Linguistic awareness in multilinguals: English as a third language. Edinburgh: **Edinburgh University Press**, (2006).

JUFFS, A. Representation, processing and working memory in a second language. **Transactions of the Philological Society**, 102.2, 199–225, 2004.

KALASHNIKOVA, M.; MATTOK, K. Maturation of executive functioning skills in early sequential bilingualism. **International Journal of Bilingual Education and Bilingualism**, vol 17, no. 1, pp, 2014.

KIEFFER, M. J.; LESAUX, N. K. Direct and indirect roles of morphological awareness in English reading comprehension of native English, Spanish, Filipino, and Vietnamese speakers. **Language Learning**, 62, 1170–1204, 2012.

KIEFFER, M. J. Morphological awareness and reading difficulties in adolescent Spanish-speaking language minority learners and their classmates. **Journal of Learning Disabilities**, 47, 44–53, 2014.

KIM, J. et al. Dissociation of working memory processing associated with native and second languages: PET investigation. **NeuroImage**, 15, 879–891, 2002.

KLEIN, D. A positron emission tomography study of pre surgical language mapping in a bilingual patient with a left posterior temporal cavernous angioma. **Journal of Neurolinguistics**, 16, 417–427, 2003.

KLEIN, D. et al. Bilingual brain organization: A functional magnetic resonance adaptation study. **NeuroImage**, 31, 366–375, 2006.

KODA, K. Insights into second language reading: A cross-linguistic approach. New York, NY: **Cambridge University Press**, 2005.

KODA, K. Reading and language learning: Crosslinguistic constraints on second language reading development. **Language Learning Supplement**, 57, 1-44, 2007.

KROLL, J. F.; BOGULSKI, C. A. Cognitive second language acquisition: Organization of the second language lexicon. The Encyclopedia of Applied Linguistics. **Blackwell Publishers**, 2012.

LEVELT, W. J. M. Speaking: From intention to articulation. Cambridge, Mass: **MIT Press**, 1989.

LI, P., LEGAULT, J., & LITCOFSKY, K. A. Neuroplasticity as a function of second language learning: Anatomical changes in the human brain. *Cortex; A Journal Devoted to the Study*

of the Nervous System and Behavior, 58, 301–324, 2014.

LINCK, J. et al. Hi-LAB: A new measure of aptitude for high-level language proficiency. **Language Learning**, 63(3), 530–566, 2013.

LIU, H. et al. Speaking words in two languages with one brain: Neural overlap and dissociation. **Brain Research**, 1316, 75–82, 2010.

LONG, M. H. Maturational constraints on child and adult SLA Sensitive periods, language aptitude, and ultimate L2 attainment. Amsterdam: **John Benjamins**, pp. 3-41, 2013.

MACKEY, A. et al. Individual differences in working memory, noticing of interactional feedback and L2 development. **In Press**, 2002.

MATTYS, S. L.; MELHORN, J. Sentential, lexical, and acoustic effects on the perception of word boundaries. **Journal of the Acoustical Society of America**, 122, 554-567, 2007.

MCLAUGHLIN, J.; OSTERHOUT, L.; KIM, A. Neural correlates of second-language word learning: minimal instruction produces rapid change. **Nature Neuroscience**, 7:703–704, 2004.

MECHELLI, A. et al. Neurolinguistics: Structural plasticity in the bilingual brain. **Nature**, 431, 757, 2004.

METUKI, N.; SINKEVICH, S.; LAVIDOR, M. Lateralization of semantic processing is shaped by exposure to specific mother tongues: The case of insight problem solving by bilingual and monolingual native Hebrew speakers. **Bilingualism: Language and Cognition**, 16, 900–913, 2013.

MISRA, M. et al. When bilinguals choose a single word to speak: Electrophysiological evidence for inhibition of the native language. **Journal of Memory and Language**, 67, 224–237, 2012.

- MIYAKE, A.; SHAH, P. Toward unified theories of working memory. *Models of memory: Mechanisms of active maintenance and recall*. Cambridge: **Cambridge University Press**, 442–481, 1999.
- MORENO, S. et al. Conflict resolution in sentence processing by bilinguals. **Journal of Neurolinguistics**, 23, 564–579, 2010.
- MORGAN-SHORT, K. et al. Declarative and procedural memory as individual differences in second language acquisition. **Bilingualism: Language and Cognition**, 17(01), 56–72, 2014.
- NOVOA, L.; FEIN, D.; OBLER, L.K. Talent in foreign languages: A case study. **In L. K.**, 1988.
- OBLER, L. K.; FEIN, D. The exceptional brain: The neuropsychology of talent and special abilities. New York, NY: **Guilford Press**, 1988.
- OBLER, L. K. Exceptional second language learners. Variation in second language acquisition: Psycholinguistic issues, Clevedon: **Multilingual Matters**, pp. 141-159, 1989.
- O'BRIEN, I. et al. Phonological memory and lexical narrative, and grammatical skills in second language oral production by adult learners. **Applied Psycholinguistics**, 27, 377–402, 2006.
- PAPAGNO, C.; VALLAR, G. Verbal short term memory and vocabulary learning in polyglots. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 48A, 98–107, 1995.
- PARADIS, J. On the relevance of specific language impairment to understanding the role of transfer in second language acquisition. **Applied Psycholinguistics**, 25, 67–82, 2004.
- PARK, H. R. P.; BADZAKOVA-TRAJKOV, G.; WALDIE, K. E. Language lateralisation in late proficient bilinguals: A lexical decision fMRI study. **Neuropsychologia**, 50, 688–695, 2012.
- PASCALE, M. J.; ABREU, E. D. Working memory in multilingual children: Is there a bilingual effect? **Memory**, 19, 529–537, 2011.
- PELTOLA, M. S. et al. Different kinds of bilinguals—Different kinds of brains: The neural organisation of two languages in one brain. **Brain and Language**, 121, 261–266, 2012.
- PEREDA, E.; QUIAN, Q. R.; BHATTACHARYA, J. Nonlinear multivariate analysis of neurophysiological signals. **Progress in Neurobiology**, 77(1–2), 1–37, 2005.
- PHILIPP, A. M.; GADE, M.; KOCH, I. Inhibitory processes in language switching? Evidence from switching language-defined responses etc. **European Journal of Cognitive Psychology**, 19, 395–416, 2007.
- PILLAI, J. et al. Functional MRI study of semantic and phonological language processing in bilingual subjects: Preliminary findings. **NeuroImage**, 19, 565–576, 2003.
- PILLAI, J. et al. Functional MR imaging study of language related differences in bilingual cerebellar activation. **American Journal of Neuroradiology**, 25, 523– 532, 2004.

- PRAT, C. S. et al. Resting-state qEEG predicts rate of second language learning in adults. University of Washington, United States, **Department of Psychology and Institute for Learning & Brain Sciences**, 2016.
- PRIOR, A.; GOLLAN, T. H. Good language-switchers are good task-switchers: Evidence from Spanish-English and Mandarin English bilinguals. **Journal of the International Neuropsychological Society**, 17, 682–691, 2011.
- PROVERBIO, A. M.; COK, B.; ZANI, A. Electrophysiological measures of language processing in bilinguals. **Journal of Cognitive Neuroscience**, 14, 994–1017, 2002.
- PROVERBIO, A. M.; LEONI, G.; ZANI, A. Language switching mechanisms in simultaneous interpreters: An ERP study. **Neuropsychologia**, 42, 1636–1656, 2004.
- PROVERBIO, A. M.; ADORNI, R.; ZANI, A. The organization of multiple languages in polyglots: Interference or independence? **Journal of Neurolinguistics**, 20, 25–49, 2007.
- RAI, M. et al. Effects of stress and working memory capacity on foreign language readers' inferential processing during comprehension. **Language Learning**, 2010.
- RAUCH, D.P.; NAUMANN, J.; JUDE, N. Metalinguistic awareness mediates effects of full biliteracy on third-language reading proficiency in Turkish–German bilinguals. **The International Journal of Bilingualism**, 16(4): 402–418, 2012.
- REITERER, S. et al. Individual differences in audio-vocal speech imitation aptitude in late bilinguals: Functional neuro-imaging and brain morphology. **Frontiers in Psychology**, 2, 271, 2011.
- RINGBOM, H. *The Role of the First Language in Foreign Language Learning*. Clevedon: **Multilingual Matters**, 1987.
- RIVERS, W. P.; GOLONKA, E. M. Third Language Acquisition Theory and Practice. **The Handbook of Teaching**, pp. 250-266, 2009.
- ROBINSON, P. Learning conditions, aptitude complexes and SLA: A framework for research and pedagogy. Individual differences and instructed language learning. Philadelphia, PA: **John Benjamins**, pp. 113-133, 2002.
- ROBINSON, P. Aptitude and second language acquisition. **Annual Review of Applied Linguistics**, 25, 45–73, 2005.
- SAGASTA, E. M. P. Acquiring writing skills in a third language: The positive effects of bilingualism. **The International Journal of Bilingualism**, 7(1), 27-42, 2003.
- SANZ, C. Bilingual education enhances third language acquisition: Evidence from Catalonia. **Applied Psycholinguistics**, 21, 23-44, 2000.

SANZ, C. The role of bilingual literacy in the acquisition of a third language. A portrait of the young in the new multilingual, Spain: **Multilingual Matters**, 2007.

SCHMIDT, R. Consciousness and foreign language learning: A tutorial on the role of attention and awareness in learning. Attention and awareness in foreign language learning. Honolulu, HI: University of Hawaii, **Second Language Teaching & Curriculum Center**, pp. 1-63, 1995.

SCHNEIDERMAN, E.; DESMARAIS, C. A neuropsychological substrate for talent in second language acquisition. The exceptional brain: Neuropsychology of talent and special abilities. New York, NY: **The Guilford Press**, pp.103–126, 1988.

SKEHAN, P. Theorizing and updating aptitude. Individual differences and instructed language learning. Philadelphia: **John Benjamins**, pp. 69-95, 2002.

SOUZA, R. A. Two languages in one mind and the online processing of causatives with manner-of motion verbs. **Virtual Journal of Language Studies**, 220-239, 2012.

SOUZA, R. A. Memorização de sentenças com construção específica de uma das línguas de bilíngues. **Revista Letrônica**, 7, 86-112, 2014.

SPARKS, R. L. et al. Factors in the prediction of achievement and proficiency in a foreign language. **Applied Language Learning**, 9 (1-2), 72-107, 1998.

Special Eurobarometer Discrimination in the European Union Fieldwork: Special Eurobarometer 263 / Wave 65.4, **TNS Opinion & Social**, 2007.

STRUBELL, M.; ROMANI, J. M. Perspectives de la llengua catalana l'area barcelonina. Barcelona: **Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya**, 1986.

SWAIN, M. et al. The role of mother tongue literacy in third language learning. **Language, Culture and Curriculum**, 3(1), 65–81, 1990.

SWAIN, M.; LAPKIN, S. Interaction and second language learning: Two adolescent French immersion students working together. **Modern Language Journal**, 82, 320-337, 1998.

THOMAS, J. The role played by metalinguistic awareness in second and third language learning. **Journal of Multilingual and Multicultural Development**, 9(3), 235-246, 1988.

THOMAS, W. P.; COLLIER, V. P. A national study of school effectiveness for language minority students' long-term academic achievement. University of California-Santa Cruz, CA: **Center for Research on Education, Diversity, and Excellence**, 2002.

THOMAS-SUNESSON, D.; HAKUTA, K.; BIALYSTOK, E. Degree of bilingualism modifies executive control in Hispanic children in the USA. **International Journal of Bilingual Education and Bilingualism**, 50(August), 1–10, 2016.

TUCKER, G. A global perspective on multilingualism and multilingual education. Beyond bilingualism: Multilingualism and multilingual education. Clevedon, England: **Multilingual Matters**. 3–15, 1998.

- VANDEN, M. et al. Foreign language proficiency and working memory capacity. **European Psychologist**, 11, 289–296, 2006.
- VERREYNT, N. et al. The influence of language-switching experience on the bilingual executive control advantage. **Bilingual. Lang.** 19, 181–190, 2016.
- VIDESOTT, G. et al. Speaking in multiple languages: Neural correlates of language proficiency in multilingual word production. **Brain and Language**, 113, 103–112, 2010.
- VINGERHOETS, G. et al. Multilingualism: An fMRI study. **NeuroImage**, 20, 2181–2196, 2003.
- WALTER, C. Transfer of reading comprehension skills to L2 is linked to mental representations of text and to L2 working memory. **Applied Linguistics**, 25.3, 315–339, 2006.
- WARTENBURGER, I. et al. Early setting of grammatical processing in the bilingual brain. **Neuron**, 37, 159–170, 2003.
- WEISS, D.; DEMPSEY, J. J. Performance of bilingual speakers on the English and Spanish versions of the Hearing in Noise Test (HINT). **Journal of the American Academy of Audiology**, 19, 5–17, 2008.
- WILLIAMS, S.; HAMMARBERG, B. Language Switches in L3 Production: Implications for a Polyglot Speaking Model. **Applied Linguistics**, 19, 295–333, 1998.
- WILLIAMS, J. N.; LOVATT, P. P. Phonological memory and rule learning. **Language Learning**, 53, 67–121, 2003.
- WORKMAN, L. et al. Language laterality in English/Welsh bilinguals: Language-acquisitional and language-specific factors in the development of lateralisation. **Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition**, 5, 289–313, 2000.
- XUE, G. et al. Mapping of verbal working memory in confluent Chinese-English bilinguals with functional MRI. **NeuroImage**, 22, 1–10, 2004.
- YOKOYAMA, S. et al. Cortical activation in the processing of passive sentences in L1 and L2: An fMRI study. **NeuroImage**, 30, 570–579, 2006.

PÁGINAS RESTRITAS

41 A 64

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado senhor (a),

Convidamos você a participar voluntariamente de nossa pesquisa, respondendo os questionários de avaliação psicológica, fazendo atividade de avaliação da percepção do tempo associada ao mapeamento cerebral por eletroencefalografia e disponibilizando uma amostra de material de origem biológica (sangue periférico) para a pesquisa “**BILÍNGUES TÊM MAIS FACILIDADE NO APRENDIZADO DE NOVA LINGUAGEM DO QUE MONOLÍNGUES: UM ESTUDO ELETROENCEFALOGRÁFICO**”, realizada na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma. Você será submetido a coleta sanguínea periférica para análise de marcadores genéticos associados a percepção do tempo, além de passar por uma entrevista (investigação).

Declaração de Idade: Eu declaro que tenho mais que 18 anos e que participarei por livre vontade do projeto de pesquisa intitulado “O impacto da experiência com um terceiro idioma no cérebro humano”.

Objetivo: Eu entendo que a pesquisa tem como finalidade verificar as modificações corticais ocasionadas pelo aprendizado de um terceiro idioma.

Participação no estudo: Para participar deste estudo afirmo que tenho idade entre 20 e 35 anos, não fiz uso de produtos com cafeína há mais de 02 horas e não estou utilizando medicamentos controlados. Você não terá custo ao participar deste projeto, como também não receberá pagamento ou qualquer gratificação financeira. Caso você se sinta lesado (a), poderá pleitear, junto aos órgãos competentes, indenização, que será concedida por determinação legal, caso seja comprovado a ocorrência de eventuais danos decorrentes da sua participação neste projeto. Suas informações pessoais serão mantidas em sigilo, sendo sua identidade preservada.

Detalhamento da técnica: A eletroencefalografia é um exame seguro, indolor e não invasivo, onde eletrodos são devidamente colocados sobre a superfície da cabeça com o intuito de registrar a atividade elétrica do seu cérebro. A tarefa de aprendizagem: tradução de proficiência em alemão, que também é um método seguro e não invasivo, será realizada enquanto a minha atividade elétrica cerebral é avaliada. A tarefa de aprendizagem compreende em aprender 10 palavras novas em alemão de forma acumulativa até alcançarmos o número máximo de 100 palavras. As palavras aparecerão em um monitor que estará 1 metro do participante. Para todos os grupos, simultaneamente a tarefa ocorrerá a captação do sinal do eletroencefalograma, será realizada a mesma tarefa com palavras diferentes a cada dia. Os participantes serão instruídos a indicar a correta tradução em português para as palavras em alemão, previamente encontradas durante a sua formação. Os indivíduos serão orientados a apertar o botão *enter* quando julgarem a tradução correta em português para cada palavra em alemão. Todas as atividades serão devidamente explicadas pelos pesquisadores no ato da realização da tarefa.

Procedimentos: Os procedimentos serão realizados com a utilização da eletroencefalografia e da tarefa de aprendizagem: tradução de proficiência em alemão, a qual será realizada em média 2 vezes por semana com duração de 2 meses.

Confidencialidade: Eu entendo que todas as informações coletadas no estudo são confidenciais e que meu nome não será divulgado em momento algum. Entendo ainda que toda e qualquer informação será utilizada somente para fins acadêmicos. Os resultados do estudo serão publicados em revistas científicas e meu nome em nenhum momento será citado. Os materiais concedidos ficarão sob a guarda da Universidade Federal do Piauí, *Campus* Universitário Ministro Reis Velloso (UFPI-CMRV), sob cuidados dos responsáveis pela pesquisa, e poderei solicitar a eliminação do material em qualquer segmento da pesquisa.

Riscos e benefícios: Os riscos e benefícios referentes ao estudo estão de acordo com o item V da resolução 466/12. Neste contexto, o risco referente à captação do sinal da eletroencefalografia relaciona-se com o aumento da ansiedade devido ao mapeamento cerebral possibilitar observar de alguma disfunção neurológica. Porém, isto será minimizado devido experiência do pesquisador em lidar com os sujeitos em pesquisa. Em especial, a atenção e explicação detalhada das etapas da pesquisa tendem a diminuir a sua ansiedade. Além disso, será realizada aferição da sua pressão arterial e frequência cardíaca que comumente modificam em realização de exames. Em complemento, o período de coleta dos dados é estimado em aproximadamente uma hora, onde você estará confortavelmente sentado (a) em uma cadeira com apoio dos braços. Porém, este período pode levar a dores musculares e/ou articulares. Além disso, as avaliações de força podem causar cansaço devido à repetição. Para evitar esses efeitos você poderá interromper a tarefa em qualquer momento que apresente dor devido à postura continuada e a atividade de força. Durante o estudo, você estará acompanhado (a) dos pesquisadores. Você não poderá ter feito uso de bebida alcoólica e/ou ter doenças cardíacas. No término do experimento, o pesquisador realizará a aferição da sua pressão arterial e frequência cardíaca com o objetivo de liberar você com as mesmas condições que iniciou o experimento. Caso ocorra qualquer alteração, você será assistido (a) pelo pesquisador e o atendimento e a assistência integral serão garantidos quando em complicações e danos decorrentes da pesquisa, conforme estabelecem os itens II.3.1, II.3.2 e V.6 da Resolução CNS nº 466/2012. O pesquisador responsável ao perceber qualquer risco ou dano significativo do participante comunicará imediatamente ao Sistema CEP/CONEP. Os seus benefícios serão diretos ou indiretos, considerando as dimensões física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual, serão dependentes dos resultados das análises, conforme descreve o item V.2 da Resolução CNS nº 466/2012.

Liberdade para interromper a participação: Sou livre para desautorizar o uso da minha amostra biológica, dos dados eletroencefalográficos e das informações obtidas em escalas psicológicas a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou penalização às partes envolvidas. Este termo de Consentimento Livre e Esclarecido é feito em duas vias, sendo uma para o participante e a outra para o pesquisador. Em caso de dúvidas quanto aos seus direitos como voluntário de pesquisa poderão ser resolvidas no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (CEP-UFPI) – campus Ministro Reis Velloso, localizado na Av. São Sebastião, 2819 – Bloco 16 (Coordenações especiais). Telefone (86) 3323-5251.

Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Parnaíba

Campus Universitário Ministro Reis Velloso

Av. São Sebastião, 2819, Parnaíba, Piauí, CEP 64.202-020

Telefone: (86) 3323-5125

Os responsáveis pela pesquisa podem ser contatados pelos telefones (86) 99503-8988 ou (86) 98837-4232 ou pelos e-mails: carla_ayres1@hotmail.com ou silmartheixeira@ufpi.edu.br

Diante destas informações, declaro meu consentimento livre para ceder os materiais de origem biológica e informações para a pesquisa **“BILÍNGUES TÊM MAIS FACILIDADE NO APRENDIZADO DE NOVA LINGUAGEM DO QUE MONOLÍNGUES: UM ESTUDO ELETROENCEFALOGRÁFICO”**.

Parnaíba-PI, _____ de _____ de 20____.

Nome da voluntária: _____

RG/CPF: _____




Tel.: () _____ - _____



ASSINATURAS


Voluntária

Responsável pelo Projeto

ANEXO II**Comprovante de submissão do artigo.**

BSAF-D-18-00498 - Submission Confirmation  Caixa de entrada x  

 **Brain Structure & Function (BSAF)** <em@editorialmanager.com> 11:06 (Há 19 minutos) ☆ ↶ ⋮
 para eu ▾

 inglês ▾ > português ▾ Traduzir mensagem Desativar para: inglês x

Dear Mrs Ayres,

Thank you for submitting your manuscript, Bilinguals learn a new language easier than monolinguals: an electroencephalographic study, to Brain Structure and Function.

The submission id is: BSAF-D-18-00498
Please refer to this number in any future correspondence.

During the review process, you can keep track of the status of your manuscript by accessing the Editorial Manager Website.

Your username is: Carla Ayres
If you forgot your password, you can click the 'Send Login Details' link on the EM Login page at <https://bsaf.editorialmanager.com/>

Should you require any further assistance please feel free to e-mail the Editorial Office by clicking on "Contact Us" in the menu bar at the top of the screen.

With kind regards,
Springer Journals Editorial Office
Brain Structure and Function