

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: LINGUÍSTICA
NÍVEL: MESTRADO**

BERNARDO KOLLING LIMBERGER

**O DESEMPENHO DE BILÍNGUES E MULTILÍNGUES EM TAREFAS DE
CONTROLE INIBITÓRIO E COMPREENSÃO AUDITIVA**

Porto Alegre

2014

BERNARDO KOLLING LIMBERGER

**O DESEMPENHO DE BILÍNGUES E MULTILÍNGUES EM TAREFAS DE
CONTROLE INIBITÓRIO E COMPREENSÃO AUDITIVA**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Buchweitz

Porto Alegre

2014

Catálogo na fonte

L733d Limberger, Bernardo Kolling
O desempenho de bilíngues e multilíngues em tarefas de controle inibitório e compreensão auditiva / Bernardo Kolling Limberger. – Porto Alegre, 2014.
135 f. : il. ; 31 cm.

Orientador: Prof. Dr. Augusto Buchweitz
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Letras, Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

1. Bilinguismo. 2. Multilinguismo. 3. Hunsrückisch. 4. Controle inibitório. 5. Compreensão auditiva. I. Buchweitz, Augusto. II. Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. III. Título.

CDU 801

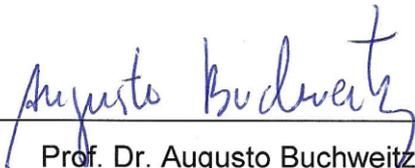
Bernardo Kolling Limberger

**O DESEMPENHO DE BILÍNGUES E MULTILÍNGUES EM TAREFAS
DE CONTROLE INIBITÓRIO E COMPREENSÃO AUDITIVA**

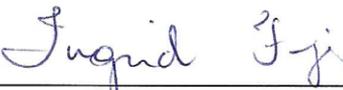
Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em 08 de janeiro de 2014

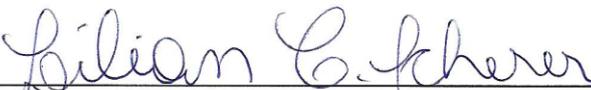
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Augusto Buchweitz - PUCRS



Profa. Dra. Ingrid Finger – UFRGS



Profa. Dra. Lilian Cristine Scherer – PUCRS

*Para Haike,
minha maior incentivadora.*

AGRADECIMENTOS

Durante o curso de mestrado, tive o privilégio de conhecer pessoas que se tornaram importantes para mim. Dirijo-me a elas, pela sua importante colaboração para este trabalho. Ao concluir esta etapa, dentro do meio acadêmico, agradeço:

- ao meu orientador e professor, Augusto Buchweitz, pela orientação competente e criteriosa, e por ter compartilhado comigo parte do seu conhecimento sobre linguagem e cognição, que enriqueceu muito este trabalho;
- à professora Ingrid Finger, pelos ensinamentos sempre convenientes a este estudo, e pelas dicas fornecidas durante as aulas e as bancas;
- à professora Lilian Scherer, pela prontidão e pelas suas contribuições por ocasião das aulas e da banca;
- à equipe do PPG em Letras: às secretárias Tatiana e Isabel e, em especial, às professoras Glória, Cláudia e Leci, pela prontidão e pela acolhida;
- aos colegas com quem tive contato, pelo compartilhamento de experiências e por não negarem apoio e conversas;
- à professora Ana Zilles (Unisinos), por ter fornecido boa parte da bagagem que carregou até aqui.

Por este estudo ser experimental, ainda mais pessoas foram envolvidas. Por isso, com relação ao método do trabalho, à coleta de dados e à análise, agradeço:

- à Rossana Kramer, por ter se preocupado com as tarefas; dessa forma, contribuiu muito para me ajudar a ajustar o método à realidade dos participantes;
- à Valentina Cará, ao Bernardo Portal e ao Cristiano Aguzzoli, pela ajuda inicial (e fundamental) com o software *e-prime*;
- à Marina, ao Luiz Carlos e à Haike, por terem emprestado as suas vozes para a tarefa de compreensão de frases;
- à Anelise (Tata), à Caterine Schneider, à Cláudia Dill, à Maristela Roos, à Raquel Vetromilla, à Liris e à minha sogra Helen, por terem compartilhado comigo a sua rede de contatos, auxiliando-me *muito* no recrutamento dos participantes;
- à Liris e ao Cirio, que considero avós, por terem me acolhido na sua casa, durante a coleta de dados; também pela força, pelo incentivo e pela tranquilidade;
- à Silvana Schneider, pela ajuda fundamental com os números;
- a todos os participantes deste estudo, por terem compartilhado comigo a sua experiência linguística e cognitiva. Por questões éticas, não posso listar os nomes, mas

cada participante sabe que o seu nome poderia constar aqui e pode estar ciente de que a sua participação voluntária foi essencial para a realização deste estudo.

Além disso, fora do âmbito da pesquisa, algumas pessoas foram fundamentais, devido ao seu apoio. Agradeço:

- à minha mãe Ivete, por ter me ensinado a nunca desistir, a enfrentar as adversidades; e aos meus irmãos, Henrique e Ivan, por estarem sempre presentes na minha vida, mesmo estando um em cada estado do Brasil;
- à minha sogra Helen, pelo incentivo e pelas discussões sobre linguagem e psicologia;
- aos meus amigos e familiares, em especial aos meus tios Wilson, Clóvis e Mauro, às minhas tias Marlisa, Alejandra e Elisete, e à minha avó Nelsy. Todas essas pessoas torceram por mim e valorizaram o meu esforço.

Em todos os âmbitos, meios e contextos, agradeço:

- à minha esposa Haike, pelas discussões sobre assuntos linguísticos, pelas leituras dos meus trabalhos, pelo apoio, pelo carinho, pelo amor, pela compreensão, ou seja, por sua “Zuvielität”.

Muito importante também foi o apoio institucional da CAPES. Agradeço aos seus representantes pela oportunidade, que foi ímpar. E agradeço a Deus por ter colocado todas essas pessoas no meu caminho e por ter me conduzido até aqui.

*Das Menschlichste, was wir haben, ist doch die
Sprache, und wir haben sie, um zu sprechen.*

Theodor Fontane

Bilingualism is the rule and not the exception.

Ellen Bialystok e outros

RESUMO

A aprendizagem e o uso de duas ou mais línguas são experiências capazes de impactar o funcionamento linguístico e cognitivo. Falantes bilíngues e multilíngues precisam selecionar a língua a ser usada e, ao mesmo tempo, suprimir a interferência da língua que não está em uso durante a situação de comunicação, devido à coativação das línguas. Por esse motivo, tem sido constatado que bilíngues/multilíngues podem ter desempenho superior em comparação a monolíngues em tarefas com situações de interferência, principalmente quando há estímulos não linguísticos. Essas tarefas envolvem o controle inibitório e as funções executivas em geral. No caso de tarefas com estímulos linguísticos, os estudos são mais escassos, e os resultados, menos consensuais. No âmbito brasileiro, os efeitos positivos do bilinguismo não têm sido sempre encontrados, sobretudo nos bilíngues falantes da variedade da língua alemã denominada Hunsrückisch. Por esse motivo, o objetivo geral deste estudo é investigar o desempenho de participantes falantes de Hunsrückisch, bilíngues e multilíngues (falantes de alemão padrão com alto nível de proficiência), em comparação com monolíngues, em duas tarefas. A primeira é uma tarefa não linguística, a *Attentional Network Task* (ANT), e a segunda é uma tarefa linguística, a Tarefa de Compreensão de Frases (TCF), na qual os participantes escutam frases canônicas (voz ativa) e não canônicas (voz passiva) em duas línguas com ou sem a interferência de outra frase. Cinquenta e nove participantes foram divididos em três grupos: monolíngues, bilíngues e multilíngues, compostos por adultos (média de idade = 28,9 anos) residentes principalmente na cidade de São José do Hortêncio (RS). Os participantes preencheram um questionário sobre aspectos linguísticos e cognitivos, realizaram uma tarefa de memória de trabalho e as tarefas supracitadas. Analisamos as variáveis dependentes *tempo de resposta* e *acurácia* nas duas tarefas. Os resultados revelaram que na acurácia da tarefa ANT não houve diferença significativa entre os grupos. A diferença ocorreu no tempo que levaram para responder: os multilíngues foram mais rápidos que os monolíngues em todas as condições experimentais na ANT. Os bilíngues também foram mais rápidos que os monolíngues, mas a diferença não foi sempre significativa. Na outra tarefa, a TCF, os monolíngues tiveram, em geral, mais acurácia. Todos os grupos foram mais acurados e rápidos na compreensão de frases canônicas e sem interferência. Não houve diferença entre os grupos nos tempos de resposta globais, ou seja, na totalidade dos resultados. Houve diferença significativa na compreensão de frases não canônicas entre multilíngues e bilíngues ao responderem sobre a frase em Hunsrückisch, com interferência em português. Os resultados mostram que os multilíngues apresentaram uma vantagem sobre monolíngues no processamento executivo com estímulos não linguísticos. Eles parecem possuir uma habilidade mais desenvolvida em responder mais rapidamente na tarefa não linguística, que envolve as funções executivas, e não necessariamente somente no controle inibitório. Na tarefa com estímulos linguísticos, os resultados não foram tão uniformes. Neste estudo, constatamos que, em contexto brasileiro de línguas minoritárias, especialmente o multilinguismo pode proporcionar efeitos positivos na cognição, sobretudo nos tempos de resposta globais.

Palavras-chave: Bilinguismo; Multilinguismo; Hunsrückisch; Controle inibitório; Compreensão auditiva.

ABSTRACT

Learning and using two or more languages are experiences that impact linguistic and cognitive functioning. Bilingual and multilingual speakers must select the language to be used and, at the same time, suppress the interference of the language not being used. It has been shown that bilinguals/multilinguals have superior performance compared to monolinguals in tasks that tap into executive functioning, due the joint activation of the languages. In case of tasks with linguistic stimuli, the studies are scarce, and the results are less consensual. In the Brazilian context, the effects of bilingualism have not been always found, especially in the speakers of the variety of the German language called Hunsrückisch. Therefore, the goal of this study is to investigate the performance of speakers of Hunsrückisch, bilinguals and multilinguals (the multilinguals learned standard German as well), compared to monolinguals in two tasks. The first task was nonlinguistic, the Attentional Network Task (ANT), and the second was a linguistic task, the Sentence Comprehension Task (TCF), in which the participants listen to canonical sentences (active voice) and noncanonical ones (passive voice), in two languages with or without interference of another sentence. Fifty-nine participants were divided in three groups: monolinguals, bilinguals and multilinguals, consisting of adults (mean age = 28.9 years); these participants were mainly from the city of São José do Hortêncio (RS). The participants completed a questionnaire about linguistic and cognitive issues, made a working memory task and the above tasks. With statistical tests, we analyzed the dependent variables response time and accuracy in the two tasks. The results showed that there are no differences between the groups on the accuracy of the ANT. The difference happened on the time it took to respond: multilinguals were faster than monolinguals on all experimental conditions. Bilinguals were faster too, but the difference was not significant. In another task, the TCF, the monolinguals had better overall accuracy. All groups were more accurate and faster in comprehension of canonical sentences in comparison to noncanonical ones, and in comprehension without interference in comparison to comprehension with interference. There were no differences between the groups on the global response times. The results show that multilinguals have an advantage in comparison to monolinguals on the executive processing with nonlinguistic stimuli. It seems they have a more developed ability of the multilinguals on responding faster in a nonlinguistic task, that involves the executive functions, and not necessarily only on the inhibitory control. When the task has linguistic stimuli, the results are not so uniform. In this study, we found that in the Brazilian context of minority languages, especially the multilingualism can provide positive effects on the cognition, especially in the global response times.

Keywords: Bilingualism; Multilingualism; Hunsrückisch; Inhibitory control; Auditory comprehension.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Termos utilizados na descrição dos bilíngues	19
Figura 1: Descrição do bilíngue.....	22
Figura 2: Modelo de Controle Inibitório de Green.....	35
Quadro 2: Estudos estrangeiros sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de funções executivas/controlado inibitório	39
Quadro 3: Estudos brasileiros sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de funções executivas/controlado inibitório	45
Quadro 4: Estudos sobre o desempenho de multilíngues em tarefas de funções executivas/controlado inibitório	51
Quadro 5: Estudos sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de compreensão auditiva....	54
Figura 3: Representação dos estímulos apresentados na ANT.....	70
Figura 4: Efeitos de alerta, orientação e conflito na ANT.....	71
Quadro 6: Exemplo dos tipos de frases	72
Figura 5: Ilustração da Tarefa de Compreensão de Frases.....	73
Quadro 7: Variáveis e das condições experimentais das duas tarefas.....	76
Gráfico 1: Tempos de resposta globais dos monolíngues, bilíngues e multilíngues.....	80
Gráfico 2: Magnitude dos efeitos de alerta, orientação e conflito (em ms) por grupo de participantes.....	81
Gráfico 3: Acurácia na compreensão de frases canônicas nas quatro condições experimentais (porcentagem)	85
Gráfico 4: Acurácia na compreensão de frases não canônicas nas quatro condições experimentais (porcentagem)	85
Gráfico 5: Médias dos TRs na compreensão de frases não canônicas nas quatro condições...	87
Gráfico 6: Correlação entre as médias dos TRs na ANT e na TCF de multilíngues.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados demográficos e capacidade de memória de trabalho dos participantes	62
Tabela 2 – Autoavaliação das habilidades linguísticas dos participantes	64
Tabela 3 – Médias dos (a) tempos de resposta e desvios padrão (entre parênteses) e da (b) porcentagem de acurácia e desvios padrão (entre parênteses)	78
Tabela 4 – Médias e desvios padrão para tempos de resposta (em milissegundos) e acurácia (em porcentagem) na compreensão de <i>frases canônicas</i>	83
Tabela 5 – Médias e desvios padrão para tempos de resposta (em milissegundos) e acurácia (em porcentagem) na compreensão de <i>frases não canônicas</i>	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANT – *Attentional Network Task* (Tarefa das Redes de Atenção)

BEPA – *Bilingual Executive Processing Advantage*

BICA – *Bilingual Inhibitory Control Advantage*

CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CI – Controle Inibitório

cm – centímetro

DP – Desvio Padrão

FE – Funções Executivas

GAN – Geração Aleatória de Números

H – Hipótese

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

L1 – Primeira Língua

L2 – Segunda Língua

L3 – Terceira Língua

LANT – *Lateralized Attentional Network Task*

LE – Língua Estrangeira

ms – milissegundos

MT – Memória de Trabalho

OE – Objetivo Específico

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SAS – Sistema Atencional Supervisor

SES – Status Socioeconômico

SJH – São José do Hortêncio

TCF – Tarefa de Compreensão de Frases

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TR – Tempo de Resposta

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 BILINGUISMO.....	18
1.1.1 Falantes multilíngues	23
1.2 CONSTRUTOS COGNITIVOS ENVOLVIDOS NAS TAREFAS	25
1.2.1 Funções executivas	25
1.2.2 Memória de trabalho	27
1.2.3 Redes de atenção	29
1.2.4 Controle inibitório	30
1.2.5 A relação entre funções executivas e bilinguismo	32
1.3 O DESEMPENHO DE BILÍNGUES EM TAREFAS DE FUNÇÕES EXECUTIVAS/ CONTROLE INIBITÓRIO	37
1.4 O DESEMPENHO DE MULTILÍNGUES EM TAREFAS DE FUNÇÕES EXECUTIVAS/CONTROLE INIBITÓRIO	51
1.5 O DESEMPENHO DE BILÍNGUES EM TAREFAS DE COMPREENSÃO AUDITIVA	54
2 DELINEAMENTO DO ESTUDO	60
2.1 OBJETIVOS	60
2.1.1 Objetivo geral	60
2.1.2 Objetivos específicos	60
2.2 HIPÓTESES	61
2.3 MÉTODO	61
2.3.1 Participantes	61
2.3.2 Instrumentos	68
2.3.3 Procedimento de coleta de dados	74
2.3.4 Estudo piloto	75
2.3.5 Procedimento de análise	75
3 RESULTADOS	78
3.1 DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES NA TAREFA NÃO LINGUÍSTICA (ANT)..	78
3.2 DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES NA TAREFA LINGUÍSTICA (TCF)	82
3.3 CORRELAÇÃO ENTRE AS DUAS TAREFAS	88
4 DISCUSSÃO	90
4.1 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 1	91
4.2 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 2	95
4.3 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 3	96
4.4 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 4	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS	104
APÊNDICES	113
ANEXO	127

INTRODUÇÃO

A relação entre bilinguismo/multilinguismo e cognição tem sido investigada por diversos pesquisadores na atualidade. Um dos principais objetivos dos estudos é constatar os efeitos de falar duas (ou mais línguas) no desempenho dos falantes em tarefas cognitivas. Os resultados dos estudos demonstram, como explica Bialystok (2009), que o uso regular de duas línguas é uma experiência que tem consequências significativas para o desempenho cognitivo.

O bilinguismo, mais estudado que o multilinguismo, pode ser um fator que exerce impacto em aspectos linguísticos e não linguísticos. Falar duas línguas pode melhorar a habilidade das crianças de refletir sobre a língua, isto é, a consciência metalinguística (BIALYSTOK, 2001; 2005). Além disso, o bilinguismo pode influenciar a habilidade de alternar entre tarefas, conforme verificaram, por exemplo, Prior e MacWhinney (2010): os bilíngues foram mais rápidos e mais acurados em trocar a configuração da tarefa (troca do padrão de classificação em cores para formas, por exemplo).

Além disso, os pesquisadores têm investigado se o bilinguismo pode ser um fator protetivo contra doenças degenerativas, como o Alzheimer. Bialystok et al. (2007) mostraram que bilíngues apontaram sinais de demência quatro anos mais tarde que monolíngues. Desse modo, o bilinguismo poderia ser uma fonte de reserva cognitiva, conforme Stern (2009), habilidade do cérebro de manter o seu funcionamento normal ou melhorado ao enfrentar condições adversas.

Os bilíngues podem ter, ainda, desempenho superior com relação a monolíngues em tarefas que envolvem o controle inibitório que, conforme Miyake et al. (2000), é o construto responsável pela habilidade de inibir deliberadamente a informação irrelevante na tarefa. Essa vantagem refletiria a necessidade de recrutar mais frequentemente o controle, devido aos altos níveis de competição entre as línguas. Entretanto, uma vantagem mais expressiva parece estar associada a um construto mais geral, as funções executivas.

A expressão *funções executivas* é um termo guarda-chuva (CHAN et al., 2008) que se refere às habilidades cognitivas envolvidas no planejamento, na iniciação, no seguimento e no monitoramento de comportamentos complexos. Nesse sentido, a vantagem pode ser atribuída, segundo Bialystok (2011), ao fato de o bilíngue se deparar com situações que requerem o monitoramento do contexto, a seleção da informação relevante ou a resolução de conflitos, isto é, a inibição de uma língua e seleção da outra. A vantagem pode revelar, conforme Costa et al. (2009), uma habilidade mais desenvolvida dos bilíngues em lidar com tarefas que envolvem estímulos de diferentes tipos.

Esse paradigma de investigação, que considera os efeitos benéficos do bilinguismo, foi inaugurado principalmente pelo estudo de Peal e Lambert (1962), que constataram flexibilidade mental mais aprimorada em crianças bilíngues. Em contrapartida, os pesquisadores mais antigos, como Saer (1923 apud Bialystok 2005), tinham uma visão pessimista do bilinguismo, pois sugeriam uma “confusão mental” e inferioridade das crianças bilíngues em comparação às monolíngues.

Apesar de a vantagem bilíngue ser identificada por vários pesquisadores estrangeiros quando a tarefa possui estímulos não linguísticos visuais, há uma carência de estudos que examinam os efeitos do bilinguismo no processamento de estímulos linguísticos, especificamente na compreensão auditiva (FILLIPI et al., 2012; FOY; MANN, 2013). Não há uniformidade nos estudos com estímulos linguísticos e auditivos; quando há vantagem bilíngue, ela parece surgir em tarefas nas quais a interferência precisa ser suprimida, para o processamento com sucesso do estímulo-alvo.

Além disso, conforme Blumenfeld e Marian (2011), uma relação direta entre os processos de inibição com estímulos linguísticos e com estímulos não linguísticos para bilíngues ainda não foi completamente estabelecida. Essa relação sugeriria que o controle pode ser moldado pela experiência linguística. A correlação favorece a hipótese de que o desempenho dos bilíngues se generaliza além do processamento linguístico para outros aspectos do funcionamento cognitivo (BIALYSTOK et al., 2009).

Outra lacuna é mencionada por Marian et al. (2013): há um número limitado de estudos que contemplam a investigação de multilíngues. A escassez na literatura e a consequente falta de consenso mostram a complexidade do multilinguismo, para o qual estão envolvidas muitas variáveis.

No âmbito nacional, as pesquisas que relacionam bilinguismo e cognição são incipientes. Os pesquisadores brasileiros, como, por exemplo, Billig (2009) e Kramer (2011), têm avaliado especialmente os bilíngues do sul do Brasil, falantes da variedade da língua alemã denominada Hunsrückisch (ALTENHOFEN, 1996). Os efeitos benéficos do bilinguismo encontrados nas pesquisas em outras partes do mundo não têm sido sempre encontrados nos participantes das pesquisas brasileiras.

Pesquisas como essas são fundamentais no âmbito nacional, porque o Hunsrückisch está, aos poucos, se esvaindo. Damke (2009) estima que o número de falantes esteja em fase de regressão: de 1986 a 2009 o número foi reduzido em cerca de dois milhões de falantes. Cada vez menos crianças, portanto, estão crescendo em contexto bilíngue nas comunidades do

sul do Brasil. Devido a essa diminuição do número de falantes nos últimos anos, há cada vez mais esforços culturais e políticos de revitalizar essa língua.

No âmbito cultural, os falantes têm elaborado dicionários, livros de histórias, peças teatrais, poemas e contos. No âmbito acadêmico, integrantes da equipe liderada pelo pesquisador Cléo Altenhofen, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), têm elaborado atlas e inventários linguísticos e convenções de escrita (ALTENHOFEN et al., 2007). Outra equipe que está elaborando materiais é a equipe *Hunsrik*, liderada pela pesquisadora alemã Ursula Wieseemann, em Santa Maria do Herval. Os integrantes da equipe também organizaram padrões de escrita (WIESEMANN, 2008) e materiais didáticos.

No âmbito político, municípios como Antônio Carlos, em Santa Catarina, tornaram-na cooficial. Outra ação política ocorreu em 2009 no município de Santa Maria do Herval, no Rio Grande do Sul, no qual foi permitida a comunicação em Hunsrückisch em 50% do tempo dentro de sala de aula até a 4ª série, facilitando a adaptação das crianças à realidade escolar.

Tais esforços vão de encontro à política repressiva do Estado Novo, quando devido à política de nacionalização do ensino, em 1938, as escolas foram fechadas e o uso das línguas de imigrantes foi proibido. Essa proibição levou, conforme Altenhofen (2004), a perdas irreversíveis das línguas de imigrantes e de seu ensino nas escolas. Atualmente, se faz, então, o movimento contrário, uma vez que o bilinguismo é muito superestimado.

Pela valorização do Hunsrückisch e também devido ao motivo intrigante de ainda não ter sido encontrada vantagem cognitiva nos falantes dessa língua, mais pesquisas são imprescindíveis. Se forem constatadas vantagens nesse bilinguismo, pais podem ter mais motivos, além dos culturais e socioeconômicos, para persistir em tornar os seus filhos bilíngues. É necessário que haja, no entanto, paradigmas de investigação ecologicamente válidos, o que é um desafio para a pesquisa sobre bilinguismo e cognição. As vantagens deveriam, por sua vez, ser divulgadas adequadamente, dando mais visibilidade às línguas minoritárias, especialmente quando elas não possuem um padrão de escrita.

A riqueza cultural, o pertencimento a essa cultura e as lacunas na pesquisa sobre as relações entre bilinguismo e cognição com falantes da língua minoritária Hunsrückisch são os aspectos que me motivaram a realizar este estudo, sobretudo a intrigante ausência de identificação de vantagem nos bilíngues do sul do Brasil.

Este estudo visa avaliar o desempenho de participantes monolíngues, bilíngues e multilíngues na *Attentional Network Task* (ANT), desenvolvida por Fan et al. (2002), e na Tarefa de Compreensão de Frases (TCF), baseada no estudo de Filippi et al. (2012). Os grupos foram pareados com relação aos seguintes aspectos: sexo, idade, escolaridade,

proficiência e capacidade de memória de trabalho. Quanto ao uso das línguas, não foi possível parrear os grupos. Avaliamos a capacidade de inibição dos participantes nas duas tarefas, bem como o tempo de resposta (TR) e a acurácia. Incluímos o grupo multilíngue, o que é inovador nas pesquisas brasileiras, com o intuito de investigar se usar uma língua parecida com o Hunsrückisch na modalidade escrita proporcionaria alguma vantagem cognitiva.

Nesse sentido, o objetivo geral deste estudo é investigar o desempenho (TR e acurácia) de bilíngues e multilíngues em comparação com monolíngues em duas tarefas. Uma tarefa possui estímulos linguísticos e auditivos, a TCF, na qual os participantes compreendem frases canônicas (na voz ativa) e não canônicas (na voz passiva), com ou sem interferência de outra frase. A outra tarefa, a ANT, é visual e não linguística de funções executivas/controla inibitório. No delineamento deste estudo, esmiuçaremos os objetivos e as hipóteses.

Nesse sentido, este estudo investiga características psicolinguísticas e cognitivas do bilinguismo e do multilinguismo. Ao investigar os aspectos cognitivos de se falar duas ou mais línguas, precisamos ultrapassar as fronteiras da Linguística, rumo à interdisciplinaridade, como já sugeria Mackey (1972). Por isso, tomamos emprestados conceitos das Ciências Cognitivas.

Depois de apresentadas as motivações para este estudo, a sua relevância e os objetivos, expomos de que modo a dissertação está organizada. Ao todo, são quatro capítulos. No primeiro, apresentamos a fundamentação teórica: fornecemos um panorama sobre bilinguismo e multilinguismo e sobre os aspectos cognitivos contemplados no estudo. Além disso, revisamos estudos experimentais sobre o desempenho de bilíngues e multilíngues em tarefas de controle inibitório/funções executivas e de compreensão auditiva. O capítulo 2 visa fornecer o delineamento do estudo, apresentando os objetivos, as hipóteses, os participantes, instrumentos, procedimentos de coleta de dados e de análise. No capítulo 3, apresentamos o desempenho dos participantes deste estudo nas duas tarefas, bem como a correlação entre o seu desempenho nelas. Por fim, o capítulo 4 contempla a discussão dos resultados, seguido pelas considerações finais, com reflexões sobre os achados, as limitações, as direções futuras e as implicações pedagógicas do presente estudo.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, revisamos e discutimos o conhecimento construído por pesquisadores de várias partes do mundo, vinculados a diversas áreas, que se interessam pelo estudo da relação entre bilinguismo e cognição. O capítulo está dividido em cinco seções. Primeiramente, expomos as características principais e os critérios descritores do bilinguismo e do indivíduo bilíngue (seção 1.1), considerando também os multilíngues. Em seguida, abordamos mais especificamente os construtos cognitivos envolvidos nas tarefas (seção 1.2): funções executivas, memória de trabalho, redes de atenção e controle inibitório. Nessa seção, discorreremos ainda sobre a relação entre funções executivas e bilinguismo. Então, revisamos e discutimos estudos sobre o desempenho de bilíngues em tarefas que envolvem o controle inibitório e as funções executivas em geral com estímulos não linguísticos (seção 1.3) e sobre o desempenho de multilíngues nesse tipo de tarefa (seção 1.4). Na última seção, apresentamos alguns estudos que investigam o desempenho de bilíngues em tarefas de compreensão auditiva, que também envolvem o controle inibitório (seção 1.5). Discutimos os estudos no que concerne aos testes, às limitações e aos resultados.

1.1 BILINGUISMO

O bilinguismo é um fenômeno existente na maioria dos países do mundo, em todas as classes sociais e em todas as faixas etárias. Grosjean (2010) cita informações coletadas no *Ethnologue: languages of the world*¹. Buscamos, em Lewis et al. (2013), as informações atualizadas sobre a quantidade de línguas no mundo: são 7105 – quantidade que possibilita muitos contatos linguísticos. Grosjean (2010) estima que metade da população mundial, senão mais seja bilíngue, embora o autor alerte que faltem dados. Desse modo, o bilinguismo (e/ou o multilinguismo) está se tornando a regra, não sendo mais a exceção (BIALYSTOK et al., 2009).

Nesse sentido, é cada vez mais necessário estudar o fenômeno a partir de várias perspectivas (sociais, culturais, linguísticas e cognitivas), de modo que os interessados na sua manutenção possam se pautar nesse conhecimento. Para tanto, como já alertava Mackey (1972), é preciso ultrapassar as fronteiras da Linguística, rumo à interdisciplinaridade.

¹ Grosjean (2010) coletou as informações em 2009, mas informações atualizadas estão na página www.ethnologue.com (LEWIS et al., 2013).

O bilinguismo é tão complexo e multifacetado, que “uma miríade de fatores fazem a experiência bilíngue profundamente heterogênea e potencialmente alteram as suas consequências” (BIALYSTOK et al., 2009, p. 90, tradução nossa). O termo *bilinguismo* não se refere, então, a um fenômeno uniforme, mas antes, segundo Dörnyei (2009), a um conjunto de diferentes padrões de aquisição e uso das línguas. Há, por isso, vários modos de definir e estudar o indivíduo bilíngue.

Inicialmente, o indivíduo bilíngue era estudado de acordo com as suas habilidades em cada uma das línguas, como se ele fosse uma pessoa com duas línguas completamente separadas. Conforme Grosjean (2008), essa visão monolíngue do bilíngue pode resultar em uma postura negativa do bilíngue em relação a sua própria proficiência, criando um patamar de bilinguismo praticamente inatingível.

Na contemporaneidade, a definição do indivíduo bilíngue não é consensual entre os pesquisadores (BUTLER; HAKUTA, 2004; GROSJEAN, 2010; ZIMMER; FINGER; SCHERER, 2008). Desse modo, segundo Chin e Wigglesworth (2007), o bilíngue e seu bilinguismo podem ser descritos com relação aos seguintes aspectos: (1) grau de bilinguismo, (2) contexto de aquisição, (3) idade de aquisição, (4) orientação social e (5) domínio de uso. Associados a esses critérios são comumente empregados os termos² abaixo (quadro 1) apresentados.

Quadro 1: Termos de classificação do bilinguismo

Critério descritor	Bilíngue	Termo similar	Breve definição
Grau de bilinguismo	Equilibrado	Balanceado	É completamente competente nas duas línguas.
	Dominante		Tem nível de proficiência em uma das línguas mais alto que na outra.
	Passivo	Receptivo	Tem a habilidade de compreender, mas não de produzir enunciados na L2 ³ .
	Ativo	Produtivo	Tem a habilidade de produzir enunciados na L2.
	Limitado	Semilíngue	Tem conhecimento limitado numa das línguas.

² Não fornecemos uma explicação exaustiva dos termos que descrevem o bilinguismo, pois o objetivo principal desde trabalho não consiste em descrever com detalhes o bilíngue de acordo com os critérios descritores.

³ Neste estudo, como sugerido por Ellis (1994), os termos *segunda língua* (L2) e *língua estrangeira* (LE) são usados indistintamente para fazer menção a uma língua que não é a materna.

Quadro 1 (continuação): Termos de classificação do bilinguismo

Critério descritor	Bilíngue	Termo similar	Breve definição
Contexto de aquisição	Natural	Primário	Adquire as suas línguas em contexto natural.
	Escolar	Secundário	Aprende a L2 em contexto secundário (com instrução formal), usualmente na escola ou em imersão.
	Eletivo	de elite	Tem possibilidade de escolher sobre a aprendizagem de uma L2.
	Circunstancial	Popular	Pertence a grupos que não têm a chance de escolher se aprendem ou não uma L2.
Idade de aquisição	Precoce	Simultâneo	Foi exposto à L2 antes da adolescência.
	Tardio		Aprende a L2 depois da adolescência.
Orientação social	Subtrativo		Aprende uma nova língua enquanto perde a competência na primeira língua (L1).
	Diferencial		Tem um desenvolvimento diferenciado da L1 e na segunda língua (L2).
	Aditivo		Tem duas línguas combinadas de forma complementar e enriquecida.

Fonte: Adaptação de Butler e Hakuta (2004) e Chin e Wigglesworth (2007)

O grau de bilinguismo (1) se refere, conforme Chin e Wigglesworth (2007), ao nível de proficiência linguística que um falante adquire nas duas línguas para ser considerado bilíngue. Segundo os autores, esse critério descritor é o cerne da pesquisa sobre o bilinguismo, por isso a sua ênfase aqui. Nesse sentido, são apresentadas as perspectivas *maximalista* e *minimalista* de definição do indivíduo bilíngue, propostas por Beardsmore (1982), citado por Chin e Wigglesworth (2007).

Segundo a visão maximalista, bilíngue é aquele que tem alto nível de proficiência nas duas línguas. O bilíngue é, dessa forma, considerado dois monolíngues em um só falante, o que vem ao encontro da visão leiga. Bloomfield (1961) era um representante da visão maximalista; ele definiu o bilinguismo como o controle quase nativo de duas línguas. Essa abordagem descreve o bilíngue ideal que dificilmente corresponde à realidade.

A visão maximalista está associada, conforme Chin e Wigglesworth (2007), ao alto grau de proficiência nas duas línguas. Por mais equilibrados que os bilíngues sejam, eles sempre têm uma das línguas como dominante. O termo *semilíngue* se refere sobretudo àqueles estudantes que têm lacunas na sua proficiência nas duas línguas. No entanto, com o passar dos anos, esse termo têm acumulado conotações pejorativas, porque ao utilizá-lo, não se consideram questões sociais, como oportunidade de aprendizagem e de uso das línguas.

Por outro lado, a visão minimalista, conforme explica Dörnyei (2009), define como bilíngue aquele que tem a habilidade de produzir enunciados significativos em duas línguas.

Weinreich (1964) postula que o bilinguismo é a prática do uso alternado de duas línguas. Mackey (1972) expande essa definição, pois considera bilinguismo o uso alternado de duas ou mais línguas pelo mesmo indivíduo, sendo uma prática que varia em grau, função das línguas, alternância entre as línguas e interferência de uma língua sobre a outra. Edwards (2006) é ainda mais permissivo: o conhecimento de expressões em uma variedade linguística diferente da L1 poderia caracterizar o indivíduo como bilíngue. O critério de classificação do bilinguismo estaria atrelado ao grau de competência numa L2, o que envolve as quatro habilidades linguísticas (bilinguismo ativo \times passivo) e os seus subcomponentes (vocabulário, gramática, entonação, entre outros). Essa definição permite que até mesmo aprendizes de uma L2 sejam classificados como bilíngues.

Seguindo a perspectiva minimalista, Grosjean (2010) considera bilíngues “aqueles que usam duas ou mais línguas (ou dialetos) nas suas vidas cotidianas” (GROSJEAN, 2010, p. 22, tradução nossa). O critério inclusivo de quem poderia ser considerado bilíngue se torna consideravelmente menos conservador, ou restritivo, quando se parte do princípio do *uso* das línguas. A ênfase é colocada, nessa definição, no uso regular das duas línguas e não necessariamente na pronúncia ou habilidade linguística. Desse modo, os bilíngues usualmente adquirem e usam as suas línguas para diferentes propósitos, em diferentes domínios da vida, com diferentes pessoas, o que é denominado por Grosjean (2008) *princípio da complementaridade*. Quando se é bilíngue, é raro que todas as facetas da vida requeiram a mesma língua.

Grosjean (2010) sugere a adoção de um quadro (Figura 1) para descrever o indivíduo bilíngue. Por meio do quadro, pode-se compreender a dinâmica da definição de bilinguismo desse autor. O uso das línguas é representado ao longo do eixo vertical (do uso inexistente embaixo para o uso diário em cima), e a fluência ao longo do eixo horizontal (da baixa fluência à esquerda para a alta fluência à direita). Baseados nesses dois fatores, as duas ou mais línguas podem ser colocadas nas células da grade.

Figura 1: Descrição do bilíngue

Uso	Diariamente					
	Nunca					
		Baixo			Alto	
		Nível de fluência				

Fonte: Grosjean (2010, p. 23, tradução nossa)

A adoção do quadro acima e de uma perspectiva de um contínuo, conforme postula Grosjean (2008), para caracterizar o indivíduo bilíngue parece ser válida, uma vez que a perspectiva minimalista contempla os diversos fatores que afetam a aquisição das línguas, como o uso e a fluência. As dimensões do bilinguismo são, de acordo com Butler e Hatuka (2006), contínuas e não construtos simplesmente categóricos.

Os bilíngues compartilham experiências de uso de suas línguas, mas o modo como e o contexto onde eles adquirem as suas línguas variam. Nesse sentido, o outro critério descritor proposto por Chin e Wigglesworth (2007) é o contexto de aquisição (2). Alguns bilíngues podem ter adquirido as suas línguas em contexto escolar, outros no trabalho ou em viagens, tendo a possibilidade de escolher aprender uma L2 (bilinguismo eletivo). Por outro lado, há aqueles indivíduos que não têm a possibilidade de optar por aprender ou não uma L2, como os grupos cuja L1 é diferente da língua de prestígio (bilinguismo circunstancial).

Conforme nos explicam Chin e Wigglesworth (2007), o critério da idade de aquisição (3) tem sido considerado importante devido ao forte fator de associação entre a idade de aquisição e o nível de proficiência. Pressupõe-se que tal hipótese esteja associada ao *período crítico*, que, segundo Marzari, Santos e Zimmer (2012), é o período considerado mais propício para a aprendizagem de uma segunda língua e foi proposto por Penfield e Roberts (1959) e popularizado por Lenneberg (1967). Durante esse período, segundo Lenneberg (1967) o indivíduo parece estar mais sensível a estímulos e a preservar a lateralidade para a organização das funções cerebrais. Desse modo, haveria uma capacidade superior de aprendizagem nos primeiros anos de vida (bilinguismo precoce), que desapareceria ou declinaria com a maturidade (bilinguismo tardio).

As atitudes dos bilíngues e da comunidade com relação ao status do seu bilinguismo também são fatores, segundo Chin e Wigglesworth (2007), que contribuem para o nosso entendimento do bilinguismo. Esse é, pois, também um critério de caracterização do bilinguismo, a orientação social (4). Nesse sentido, a definição de bilinguismo subtrativo tem sido substituída por bilinguismo diferencial, que enfatiza o desenvolvimento diferencial das duas línguas, não a perda da competência de uma com o aumento da competência na outra. Em contrapartida, está o aprendizado de uma nova língua, visto como uma forma de enriquecimento intelectual (bilinguismo aditivo).

O último critério descritor, o domínio de uso (5), se refere à noção de que as línguas assumem diferentes papéis em diferentes configurações. Segundo Chin e Wigglesworth (2007), o termo “domínio” foi cunhado por Fishman (1972), para se referir às esferas que influenciam as vidas dos falantes e o uso das línguas, como, por exemplo, a família, o círculo de amigos, a religião, a educação e o trabalho. Os seguintes aspectos influenciam os domínios: os interlocutores, o lugar e o tópico, e o bilinguismo é descrito de acordo com essas nuances.

Podemos perceber, portanto, que o bilinguismo não é um fenômeno estanque, mas dinâmico. Butler e Hatuka (2006) postulam que o status do indivíduo bilíngue pode mudar durante o tempo. Todos os aspectos do bilinguismo devem ser considerados ao analisá-lo e descrevê-lo. Conforme defende Grosjean (2008), o bilíngue não é dois monolíngues em uma só pessoa, ele deve ser visto holisticamente, pois é um todo integrado que não pode ser decomposto em duas partes separadas. A mesma posição pode ser assumida perante os multilíngues, descritos a seguir.

1.1.1 Falantes multilíngues

O estudo sobre o multilinguismo é mais recente do que o estudo sobre o bilinguismo. Por esse motivo, o uso da terminologia na pesquisa é problemático (JESSNER, 2008) e inconsistente (DE ANGELIS, 2007). A terminologia foi emprestada das áreas da Aprendizagem de L2 e do Bilinguismo e, então, adaptada. De Angelis (2007) frisa que é fundamental esclarecer os termos para não gerar ambiguidades. Neste estudo, a fim de diferenciar e especificar os grupos de participantes, empregamos os termos *bilíngues* e *multilíngues*, este para nos referir a falantes de três ou mais línguas, e aquele para nos referir a falantes de duas línguas.

Jessner (2008) discute o uso dos termos nessa área de investigação. A autora postula que na pesquisa sobre aprendizagem de L2, por exemplo, o termo L1 é usado para fazer menção à língua dominante do falante, mas é de difícil aplicação ao contexto de aprendizagem multilíngue. A dominância não necessariamente corresponde à ordem cronológica da aprendizagem/aquisição e é sujeita à mudança. Conforme De Angelis (2007), uma terceira língua (L3) ou língua adicional é frequentemente referida como uma L3, independentemente se for a terceira, a quarta ou a sexta língua. No que concerne a indivíduos que falam três línguas, Grosjean (2010) não diferencia multilíngues de bilíngues. Desse modo, os trilíngues e multilíngues estão incluídos na sua definição de bilinguismo, anteriormente citada.

Quanto aos multilíngues, Cenoz e Jessner (2000) ressaltam que eles possuem algumas peculiaridades, principalmente no que se refere à aprendizagem da L3. Entretanto, muitas características são comuns ao bilinguismo e à aprendizagem de uma L2. Conforme Jessner (2008), no estudo do multilinguismo há uma ponte entre a aprendizagem de L2 (processo) e o bilinguismo (produto). Desse modo, dispõe-se de ferramentas que podem ser usadas para estudar sistemas de aprendizagem e também sistemas já estabilizados como variantes do multilinguismo. Segundo Cenoz (2003), as duas abordagens são necessárias e se complementam.

Conforme Cenoz (2003), além de fatores individuais e sociais que afetam a aprendizagem das línguas, o processo de aprendizagem e o produto (bilinguismo) podem influenciar potencialmente a aprendizagem de uma terceira. Segundo a autora, aprendizes de uma L3 têm mais experiência linguística que aprendizes de uma L2, dispõem de mais estratégias de aprendizagem e de uso e níveis mais altos de consciência metalinguística. Desse modo, se considerarmos as duas línguas que o multilíngue normalmente já possui, ele tem um repertório linguístico maior que pode ser usado como base para melhorar a aprendizagem de outras línguas.

No multilinguismo, as sequências de aprendizagem/aquisição das línguas mostram padrões diversos, pelo menos quatro, segundo Jessner (2008): (1) as três línguas podem ser aprendidas consecutivamente ($L1 \rightarrow L2 \rightarrow L3$); (2) as três línguas podem ser aprendidas simultaneamente ($Lx/Ly/Lz$); (3) L1 e L2 são aprendidas simultaneamente antes da aprendizagem da L3 ($Lx/Ly \rightarrow L3$) e (4) L2 e L3 são aprendidas simultaneamente depois da aquisição da L1 ($L1 \rightarrow Lx/Ly$).

O multilinguismo não é, então, uma mera extensão do bilinguismo. Acreditamos que os multilíngues não devam ser estudados e descritos considerando que eles são bilíngues que

falam línguas adicionais. Essa visão vem ao encontro da visão holística do bilinguismo, defendida por Grosjean (2008).

Ademais, conforme é possível constatar acima, há diversos fatores que desempenham um papel fundamental em aprender e falar três ou mais línguas. Por isso, esse grupo de falantes está contemplado separadamente neste estudo. Desse modo, o resultado do desempenho desse grupo nas tarefas cognitivas pode ser diferente do resultado dos grupos monolíngue e bilíngue. Conforme Bialystok e Craik (2010), esse resultado não é consensual entre os pesquisadores. Na subseção 1.4, revisamos os poucos estudos encontrados que contemplam o desempenho de multilíngues em tarefas que envolvem as funções executivas.

Portanto, as várias concepções do bilinguismo e multilinguismo e modos de descrevê-los mostram fenômenos complexos e multifacetados, pois envolvem muitos fatores que podem influenciar a experiência linguística e cognitiva. Esses fenômenos podem ser analisados de acordo com diferentes aspectos. Neste estudo, consideramos os aspectos cognitivos que, de acordo com Zimmer, Finger e Scherer (2008), é foco de investigação bastante recente dos estudos do bilinguismo e multilinguismo e, segundo Kroll e Bialystok (2013), estão em ascensão nos últimos dez anos.

1.2 CONSTRUTOS COGNITIVOS ENVOLVIDOS NAS TAREFAS

As tarefas utilizadas para avaliar o desempenho de grupos de monolíngues, bilíngues e multilíngues têm envolvido essencialmente as seguintes funções cognitivas: *funções executivas* (FE), *memória de trabalho* (MT), *redes de atenção* e *controle inibitório* (CI). As FE poderiam contemplar, segundo alguns autores, todos os outros aspectos cognitivos listados. Contudo, essa inclusão não é consensual entre os pesquisadores. Por esse motivo, preferimos abordar os quatro aspectos em subseções separadas.

1.2.1 Funções executivas

Na tarefa que é aplicada neste estudo, os bilíngues necessitam recrutar as *funções executivas* (FE)⁴. A expressão é um termo guarda-chuva (CHAN et al., 2008) que se refere às habilidades cognitivas envolvidas no planejamento, na iniciação, no seguimento e no

⁴ A expressão *funções executivas* tem sido usada com sentido equivalente a outras, como *controle cognitivo*, *controle executivo*, *atenção executiva* e *viés atencional*. Neste trabalho, a exemplo de Limberger e Buchweitz (2012), adotamos essa terminologia por ser a mais conhecida e frequente na literatura internacional e nacional.

monitoramento de comportamentos complexos. Segundo Hughes (2005), o conceito se refere a um construto cognitivo complexo, isto é, um conjunto de processos que subjazem às respostas direcionadas a atingir o objetivo, principalmente em situações novas ou complexas. Como postula Barkley (2012, p. 60, tradução nossa), as FE seriam “a autorregulação para atingir objetivos”, que visa modificar o comportamento de modo a estabelecer um objetivo futuro ou resultar em algo mais ou menos provável de ocorrer. Segundo Zelazo et al. (2003), essa abordagem trata as FE como um mecanismo ou uma habilidade cognitiva de alto nível.

Além disso, conforme Chan et al. (2008), as FE são essenciais em processos cognitivos e competências comportamentais, como raciocínio, solução de problemas, planejamento, ordenamento de atividades, manutenção da atenção, inibição, utilização de *feedback* e flexibilidade cognitiva. Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) explicam que as FE nos permitem interagir no mundo de uma maneira objetiva.

Miyake et al. (2000) propõem que as três FE primárias seriam a troca de tarefas ou flexibilidade cognitiva (*shifting*), a atualização e o monitoramento do conteúdo na memória (*updating*) e a inibição de distratores (*inhibition*). Segundo os autores, as FE podem ser separáveis, mas se tratam de construtos correlatos. De modo semelhante, Diamond (2002) considera como FE o controle sobre os pensamentos, a atenção seletiva e a habilidade de inter-relacionar, reorganizar e manter a informação na mente (*working memory*). Os resultados de tais estudos revelam, segundo Zelazo et al. (2003), que há dimensões dissociáveis das FE, o que é consistente com os esforços em fracioná-las.

Os processos executivos, segundo Hughes (2005), são geralmente associados ao córtex pré-frontal. Essa parte do cérebro “constitui-se de uma rede maciça que se liga a regiões motoras, perceptivas e límbicas do cérebro e se encontra em uma excelente posição para coordenar o processamento através de amplas regiões do sistema nervoso central” (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006, p. 519). Essa parte do córtex tem, conforme Diamond (2002), um dos mais longos períodos de desenvolvimento comparados a qualquer região cerebral, durando mais de duas décadas para alcançar a maturidade completa em humanos, quando atinge, conforme Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), o ápice da capacidade cognitiva.

Não há consenso na literatura com relação a todos os processos cognitivos contemplados pelas FE e também sobre a sua definição (ZELAZO et al., 2003). Por exemplo, alguns autores, como Hughes (2005), Diamond (2006) e Barkley (2012) incluem a MT nas FE. Outros autores como Zelazo et al. (2003) e Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) lidam separadamente com os dois conceitos. Conforme a análise de Limberger e Buchweitz (2012),

essa variabilidade na definição de FE pode estar relacionada com o fato de os construtos não serem totalmente estanques, ou seja, há uma dimensionalidade e há relação entre estes.

Hughes (2005) sumariza informações importantes já constatadas pelos pesquisadores, isto é, que as FE: (1) começam a se desenvolver nos primeiros anos de vida; (2) tornam-se totalmente maduras no fim da adolescência e declinam com o envelhecimento normal; (3) subdividem-se em crianças e adultos de modo similar (em cada caso os três fatores mais amplamente relatados são CI, flexibilidade atencional e MT/planejamento); (4) mostram mudanças associadas à idade, que ocorrem em etapas; (5) têm consequências importantes para outras funções cognitivas. Por conseguinte, não podemos considerar as FE como um construto cognitivo isolado. Em seguida, fornecemos mais informações sobre os construtos cognitivos que são recrutados nas tarefas: MT, redes de atenção e CI.

1.2.2 Memória de trabalho

A MT é um sistema que exerce um papel ativo no desempenho em tarefas cognitivas, como na compreensão da linguagem e no raciocínio (BADDELEY, 1992). Várias tarefas que precisamos realizar no nosso cotidiano, como ler e compreender um texto, captar os detalhes de uma fala e fazer cálculos, requerem a MT.

Conforme Izquierdo (2002), ela é breve e fugaz, serve para “gerenciar a realidade” e determinar o contexto em que os fatos, acontecimentos ou outro tipo de informação ocorrem. O conteúdo da MT pode ser originário, conforme Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), das experiências sensoriais, mas também pode ser evocado da memória de longa duração. Em cada caso, a MT contém informação que pode ser trabalhada e processada. Além disso, segundo os autores, a palavra “de trabalho” enfatiza o papel funcional da MT como sistema que sustenta atividades cognitivas complexas.

Baddeley e Hitch (1974) postulam que a MT é um sistema que suporta nossa capacidade de trabalho mental e pensamento coerente. Os autores propuseram um modelo de componentes múltiplos da MT, que é composto pelo *executivo central*⁵, um sistema limitado em termos de atenção. Esse sistema seleciona e manipula o material em subsistemas, servindo como um controlador dos demais componentes. A *alça fonológica* é o componente responsável pelo armazenamento temporário de informações faladas. O *esboço visuoespacial* é o componente incumbido da manutenção temporária de informações visuais e espaciais.

⁵ Os termos traduzidos para o português são baseados em Baddeley, Anderson e Eysenck (2011).

Mais recentemente, foi acrescentado outro componente, o *episodic buffer* (BADDELEY, 2000), que se relaciona a MT com a memória de longa duração.

Como explicam Miyake et al. (2000), os subsistemas da MT do modelo de Baddeley seriam controlados pelo *executivo central*, que é considerado responsável pelo controle e pela regulação dos processos cognitivos (entre eles, as FE). Baddeley (1992) também propôs que o *Sistema Atencional Supervisor* (SAS), cunhado por Norman e Shallice (1986), originalmente construído como um modelo de controle atencional do comportamento não verbal, seja um candidato de modelo para o executivo central. O SAS controlaria os demais sistemas cognitivos (inclusive as FE), que a ele seriam subordinados.

O modelo de Baddeley e Hitch considera a MT de acordo com os seus componentes. Outros modelos focalizam mais o papel da atenção na MT. No modelo de Engle (2002), por exemplo, a capacidade de MT depende da capacidade de controlar a atenção, que é mais importante em condições nas quais a interferência conduz à recuperação de tendências de respostas que são conflitantes com a tarefa que está sendo feita.

Os modelos apresentados mostram perspectivas distintas de examinar a MT: de acordo com o seu armazenamento e processamento e de acordo com o papel da atenção. Por outro lado, a perspectiva sucintamente apresentada a seguir é pautada nas diferenças individuais na capacidade de MT, com relação a aspectos linguísticos, como a compreensão leitora e a compreensão auditiva.

Daneman e Carpenter (1980) propõem que a MT estaria atrelada à eficiência no processamento da linguagem, o que varia de acordo com cada indivíduo. Segundo as autoras, quando o processamento é pobre, ele se torna ineficiente, uma vez que a quantidade de informação que pode ser armazenada na MT é diminuída. As autoras constataram isso a partir do *Reading Span Test* e do *Listening Span Test*, testes que medem o alcance de MT. Os participantes leram e escutaram frases e responderam se eram verdadeiras ou falsas. Além disso, eles foram solicitados a se lembrar da palavra final de cada frase. O número de frases em um conjunto foi aumentando gradativamente, e o alcance de compreensão dos participantes foi o número máximo de frases que eles puderam ler/ouvir enquanto mantinham a lembrança das palavras finais. Um teste de compreensão foi realizado para verificar a correlação entre o alcance da MT e a compreensão. Como resultado, as medidas da capacidade de MT e a compreensão leitora e auditiva tiveram alta correlação.

Desse modo, a capacidade de MT verbal (verificada por meio de testes que combinam processamento e armazenamento de informações) é, conforme constataram Daneman e

Merikle (1996) por meio de uma meta-análise, um fator preditor do desempenho em tarefas de compreensão auditiva.

Por fim, cabe ressaltar que a inclusão desse construto cognitivo neste trabalho se deve à sua relação com a compreensão auditiva e com o CI. Bialystok et al. (2009) explicam que a MT é geralmente considerada como algo vinculado aos processos executivos. Conforme Diamond (2002) e Engle (2002), os indivíduos que têm melhores desempenhos em testes de MT são melhores em bloquear a informação distratora. É crucial, então, que as informações distratoras sejam suprimidas, para que a MT consiga processar efetivamente as informações relevantes. Portanto, devido à aplicação, neste estudo, de tarefas de FE/CI e também de compreensão, os participantes devem ser pareados de acordo com a sua capacidade de MT.

1.2.3 Redes de atenção

As redes de atenção têm sido definidas em termos funcionais e anatômicos (FAN et al., 2002). Segundo Posner e Petersen (1990), os processos atencionais funcionam como um sistema unificado para controlar o processamento mental, que são realizados por uma rede de áreas anatômicas. O sistema atencional poderia ser dividido, segundo os autores, em subsistemas que desempenham diferentes funções, que cooperam e interagem um com o outro: (a) orientação para eventos sensoriais; b) detecção de sinais para processamento focal e c) manutenção de um estado vigilante ou de alerta. Segundo Fan et al. (2002), essas redes desempenham a função de (a) orientação, (b) controle executivo e (c) alerta.

A *rede de alerta*, conforme Fan et al. (2002), tem sido associada ao estado requisitado no desempenho contínuo e vigilante em tarefas. Com esse estado de alerta, o indivíduo pode produzir respostas mais rápidas nas tarefas, mas a diminuição dos TRs pode ser acompanhada por uma taxa de erros mais alta (POSNER; PETERSEN, 1990). A *rede de orientação* é atrelada à seleção de informações do *input* sensorial. Essa rede tem sido mensurada por meio da apresentação de pistas que indicam o local onde a pessoa deverá atentar, fornecendo assim uma base para direcionar a atenção.

Para Fan et al. (2002), o *controle executivo da atenção* é estudado em tarefas que envolvem conflito e também esforço mental, como várias versões da Tarefa Stroop (STROOP, 1935). Conforme Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), esse é o componente da rede que parece ser mais afetado pelo bilinguismo, porque é envolvido na determinação da ação apropriada de uma maneira direcionada a atingir o objetivo; requisita, portanto, as FE e também o CI. Nesse sentido, dois processos principais estão envolvidos

nessa rede: monitoramento e resolução do conflito. O primeiro processo é encarregado de detectar a presença de conflito, considerando o seu grau e sinalizando que a situação demanda uma ação específica. Depois de monitorar, o indivíduo precisa decidir a ação apropriada para desempenhar a tarefa na configuração correta.

Com o objetivo de elaborar uma tarefa que envolve as redes de atenção e avalia a sua eficiência, Fan et al. (2002) desenvolveram a ANT. Os autores supõem e constataam que os aspectos cognitivos envolvidos na tarefa sejam relativamente independentes; por isso, é possível analisar o controle executivo separadamente.

Na ANT, os participantes veem na tela do computador um conjunto de cinco setas que apontam para a mesma direção ou para direções diferentes em relação à seta central. A eficiência das três redes atencionais é acessada, segundo Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), ao mensurar como os TRs e a acurácia são influenciados pela presença ou pela ausência de pistas de alerta, espaciais e pelas setas⁶.

Segundo Costa et al. (2009), as respostas tendem a ser mais lentas nos itens incongruentes, revelando que o tempo necessário para resolver o conflito entre os estímulos-alvo e a informação a ser ignorada. Esse componente da tarefa, que mede o efeito de conflito, tem relação com o CI, explicado na subseção seguinte, inevitavelmente associado ao bilinguismo.

1.2.4 Controle inibitório (CI)

Especificamente com relação a bilíngues, os pesquisadores têm investigado o papel do CI⁷, que é também o foco deste estudo. Trata-se de uma função executiva que se relaciona com a flexibilidade cognitiva. Miyake et al. (2000) propõem que ele tenha relação com a habilidade de inibir deliberadamente respostas dominantes ou automáticas, quando é necessário. Quando há dificuldades com o CI, Malloy-Diniz et al. (2008) afirmam que pode haver impulsividade.

Conforme Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), o córtex pré-frontal usa mecanismos inibitórios para destacar a informação que é mais relevante para a demanda da tarefa em andamento, aplicando também um filtro dinâmico para a seleção da informação que é relevante às necessidades da tarefa. Segundo Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), o

⁶ Explicamos essa tarefa com mais detalhes no item 2.3.2.3, pois ela é utilizada como instrumento da presente pesquisa.

⁷ Neste trabalho, quando nos referimos ao mecanismo, utilizamos a expressão *controle inibitório*. Quando nos referimos ao processo, empregamos a expressão *inibição*.

CI é o componente envolvido quando duas representações conflitantes associadas a duas respostas diferentes estão ativas, e os participantes precisam decidir qual delas produzir. Para Barkley (2012), a capacidade de inibição concerne à extensão e a duração sobre a qual os indivíduos precisam inibir respostas a eventos prepotentes e restringir a sua atenção.

O CI pode ser avaliado por meio de várias tarefas. Apresentamos aqui algumas que são aplicadas nos estudos com bilíngues e multilíngues. Contudo, por vezes, as tarefas não medem somente a habilidade cognitiva da inibição, porque o CI e outros construtos das FE são relacionados. A partir das tarefas, podemos compreender como os construtos cognitivos envolvidos funcionam.

Uma tarefa prototípica para mensurar a capacidade de inibição é a Tarefa Stroop (STROOP, 1935), na qual o participante necessita inibir ou substituir a tendência de produzir a resposta mais dominante ou automática; isto é, nomear a cor das letras de uma palavra que, por sua vez, representa uma cor (por exemplo, nomear a cor da fonte de uma palavra escrita em vermelho quando a palavra é “azul”). Uma alternativa para não envolver estímulos linguísticos é apresentar no teste letras e números. Hernández et al. (2010), por exemplo, aplicam uma tarefa que contem condições neutras com letras (por exemplo, B, ZZ, GGG), condições congruentes com números, que correspondem ao número de itens (1, 22, 333 etc.), e condições incongruentes com números cujo valor não corresponde ao número de itens (2, 33, 111 etc.). Como nos apresenta Malloy-Diniz (2008), outros paradigmas são os *go/no-go*, nos quais o participante precisa emitir uma resposta, frente a um determinado grupo de estímulos; frente a outros, ele deve suprimir a resposta.

Outra tarefa é a Simon (SIMON, 1990), muito usada nas pesquisas com bilíngues. Nessa tarefa, conforme Bialystok et al. (2004, 2011) explicam, os participantes visualizam na tela do computador um quadrado, ora azul, ora vermelho. Na condição A, o estímulo aparece no centro da tela do computador, e na condição B, no lado direito ou no lado esquerdo. Os participantes são instruídos a pressionar a tecla da esquerda quando eles veem um quadrado azul e a tecla da direita quando eles veem um quadrado vermelho. Na condição C, aparecem quatro cores a cada instanciação. Quando cada cor aparece, os participantes devem pressionar a tecla de acordo com a instrução; para tanto, eles precisam manter o padrão da tarefa na MT. Na condição D, são apresentados os mesmos quatro estímulos, mas eles aparecem nos dois lados da tela. Nas condições B e D, metade dos estímulos é congruente, isto é, o quadrado é mostrado no mesmo lado que a tecla correspondente (quadrado azul à esquerda, tecla da esquerda, por exemplo). A outra metade dos estímulos é incongruente, ou seja, o quadrado foi apresentado no lado oposto ao da tecla correspondente.

As pesquisas demonstram que os TRs são mais altos para os itens incongruentes e a diferença entre os TRs dos itens incongruentes e dos itens congruentes é o chamado Efeito Simon ou Stroop. Se os participantes conseguem resistir à informação distratora, causada pela posição espacial da situação incongruente, o Efeito Simon/Stroop será menor, significando que o participante tem um CI bem desenvolvido. Uma desvantagem da Tarefa Simon, conforme analisam Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), é a influência de outros fatores cognitivos, como a MT.

Considerando os construtos cognitivos apresentados, na subseção seguinte, discutiremos sobre como eles, em especial as FE e o CI, interagem com a experiência de usar duas ou mais línguas.

1.2.5 A relação entre funções executivas e bilinguismo

A relação entre as FE/o CI e bilinguismo é bastante estreita. Como nos explicam Bialystok et al. (2009), os bilíngues fazem uso de um conjunto de procedimentos executivos para administrar a atenção às línguas, para evitar a interferência da língua irrelevante na tarefa e para monitorar simultaneamente duas línguas ativas. Dessa forma, eles necessitam desenvolver uma habilidade de inibir temporariamente o acesso à língua não relevante enquanto mantêm a atenção à língua em uso.

Segundo Grosjean (2008), esses procedimentos executivos são recrutados porque ambas as línguas do bilíngue estão possivelmente ativas, mesmo quando a tarefa requer processamento explícito em somente uma língua. Linck, Hoshino e Kroll (2008) e Kroll e Bialystok (2013) nos revelam que vários estudos com bilíngues já demonstraram coativação na produção e na recepção das línguas.

A coativação das línguas ocorre em bilíngues e multilíngues (DE BOT, 2004) que possuem altos níveis de proficiência, inclusive no sistema lexical de bilíngues bimodais, cujas línguas possuem sistemas fonológicos distintos, como a Língua Americana de Sinais (ASL) e o inglês (SHOOK; MARIAN, 2012). Nesse sentido, revisamos aqui dois estudos que exemplificam a coativação das línguas: um comportamental (VAN HEUVEN; DIJKSTRA; GRAINGER, 1998), e outro com neuroimagem (RODRIGUEZ-FORNELLS et al., 2002).

Van Heuven, Dijkstra e Grainger (1998) aplicaram experimentos de desmascaramento progressivo e decisão lexical com bilíngues falantes de holandês (L1) e inglês (L2). O objetivo dos autores foi investigar como o reconhecimento de palavras que pertencem exclusivamente a uma língua é afetado pela existência de palavras cuja ortografia é

semelhante (“vizinhos ortográficos”) nas duas línguas. Os autores constataram que, ao se aumentar o número de vizinhos ortográficos em holandês (por exemplo, *bord*, *wont*, *worp*), os TRs dos bilíngues para as palavras-alvo em inglês (*word*) diminuíram sistematicamente. Desse modo, os autores concluíram que as línguas interagem dentro do sistema lexical bilíngue. O estudo fornece, então, uma evidência cabal para a ativação paralela das palavras.

Estudos de neuroimagem como o de Rodriguez-Fornells et al. (2002) corroboram a coativação das línguas. Numa pesquisa feita com bilíngues precoces falantes de espanhol e de catalão, os participantes foram instruídos a pressionar um botão quando apresentados a palavras numa língua, enquanto ignoravam palavras na outra língua e pseudopalavras. Com o auxílio da ressonância magnética funcional, os autores averiguaram que palavras da língua menos requerida no momento da tarefa eram rejeitadas em um estágio inicial antes da análise do significado (no processamento fonológico). Nesse estudo, os autores também utilizaram a eletroencefalografia. Eles conduziram uma análise de potenciais de eventos relacionados (*Event-related potential*, ERP) e verificaram que os potenciais dos participantes bilíngues em resposta a palavras na língua não alvo não foram sensíveis à frequência das palavras, indicando que o significado das palavras não alvo não foi acessado pelos bilíngues. Por isso, como nos explicam os autores, os bilíngues necessitam ter mecanismos para prevenir a interferência de uma língua enquanto processam material na outra.

No entanto, De Bot (2004) ressalta que as línguas do bilíngue e do multilíngue diferem em nível de ativação, o que depende da quantidade de contato e uso, do nível de proficiência alcançado, talvez do método de instrução, da idade de aquisição e de outras variáveis. Desse modo, inclusive nos multilíngues, as línguas estão sempre latentes, mas em níveis diferentes. As palavras de uma língua precisam ter um nível de ativação que as faz acessíveis.

Como consequência dessa ativação conjunta das línguas, as alternativas lexicais de cada língua permanecem disponíveis e os bilíngues podem enfrentar altos graus de competição linguística se comparados com monolíngues (LINCK; HOSHINO; KROLL, 2008). Então, conforme Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), de modo a alcançar a seleção exitosa das representações lexicais na língua alvo, a ativação das representações correspondentes à outra língua precisa ser suprimida. Os bilíngues, ao contrário dos monolíngues, usam o CI em qualquer situação conversacional. Entretanto, o uso das línguas pelo monolíngue também pode recrutar o CI (ou as FE em geral). Paap e Greenberg (2013) fornecem alguns exemplos desse tipo de situações conversacionais: os falantes precisam monitorar o ambiente em relação a sinais como a troca de turno, mal-entendidos, mudanças de tópico e estilo (formal *x* informal). Além disso, segundo Green e Abutalebi (2013), eles

precisam escolher entre diferentes modos de contextualizar um evento e selecionar entre diferentes modos para expressar essa contextualização, dependendo do seu interlocutor.

Abutalebi e Green (2007), ao analisarem vários trabalhos com neuroimagem, propõem que as estruturas corticais e subcorticais responsáveis pelo controle trabalham em conjunto para limitar os efeitos da interferência e para trocar entre tarefas. O controle emerge de uma rede, da integração de sistemas neurais separados (córtex cingulado anterior, os gânglios basais, o lobo parietal inferior e, mais predominantemente, o córtex pré-frontal). Segundos os autores, cada um desses sistemas é responsável por aspectos distintos do controle cognitivo. Por exemplo, durante a produção de palavras pelo indivíduo bilíngue, o controle cognitivo estaria trabalhando para alcançar a seleção correta do item lexical na língua alvo e para mantê-la livre de interferências da língua não alvo. Esse processo é realizado pela ação combinada dos dispositivos neurais mencionados. Além disso, o córtex pré-frontal é o principal responsável pela inibição dos estímulos linguísticos (como os não linguísticos, conforme expomos na subseção anterior), agindo em conjunto com as outras estruturas cerebrais.

As áreas cerebrais mencionadas são mais ativadas no bilíngue que no monolíngue; por isso, a rede seria mais robusta (BIALYSTOK, 2011). Os bilíngues possuiriam, dessa forma, uma vantagem em tarefas de FE/CI, que se generaliza além do processamento linguístico para outros aspectos do funcionamento cognitivo (BIALYSTOK et al., 2009; PAAP; GREENBERG, 2013).

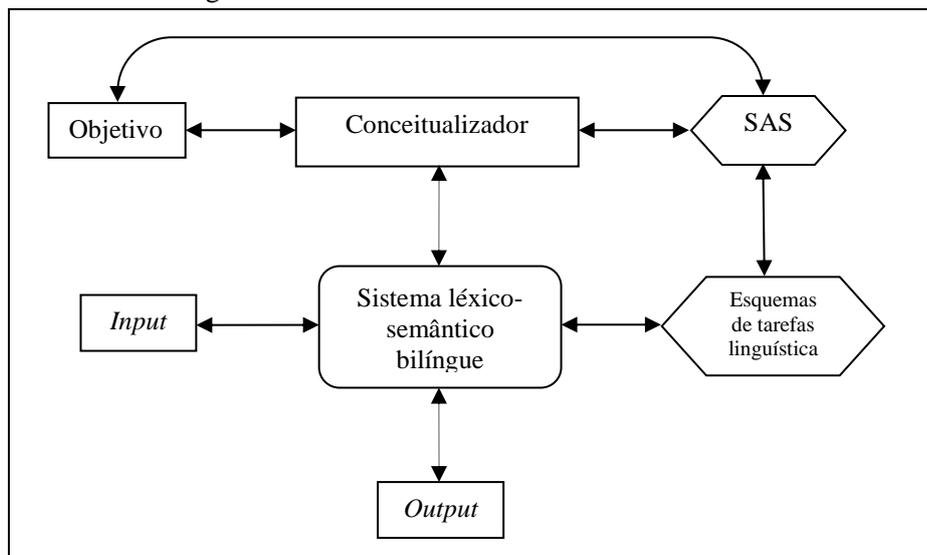
Diante disso, Bialystok (2001) propôs um modelo cujo intuito é explicar a vantagem bilíngue, fundamentando-se em duas áreas cognitivas amplas: análise (representação) e controle. Esse modelo foi complementado por Craik e Bialystok (2006). *Análise* (BIALYSTOK, 2001) ou *representação* (CRAIK; BIALYSTOK, 2006) é o conjunto de esquemas cristalizados que são a base para memória e conhecimento de mundo, que possibilitam o processo de decodificar e organizar o conhecimento de uma maneira que permite recuperá-lo e acessar informações relacionadas. Tais esquemas cristalizados se tornam relativamente estabilizados no envelhecimento. *Controle* é o conjunto de operações fluídas que permitem processamento intencional e desempenho cognitivo adaptativo; ele se refere à atenção seletiva e a aspectos relevantes de um problema e à inibição de informações intervenientes (BIALYSTOK, 2001). O controle atinge, conforme explicam Craik e Bialystok (2006), o seu máximo desempenho no fim da adolescência até o início da vida adulta e declina com a idade. Contudo, o declínio é modulado por vários fatores, como a herança genética, a saúde, a atividade física, a exposição a traumas e, também, o bilinguismo:

pesquisas mostram que o bilinguismo aprimora o controle cognitivo de crianças e retarda o seu nível de declínio em adultos idosos. Craik e Bialystok (2006) comparam as duas áreas cognitivas e constatam que o controle é mais afetado que a representação.

Por isso, segundo Craik e Bialystok (2006), o bilinguismo exerce mais influência no controle em comparação à representação; a experiência de uso constante deveria tornar os bilíngues mais eficientes que os monolíngues quando os processos são requeridos, mesmo que as tarefas e as situações variem. As vantagens de bilíngues em relação a monolíngues têm sido constatadas, conforme constatam Engel de Abreu et al. (2012), em tarefas baseadas no controle.

Um possível mecanismo que tem sido proposto para auxiliar na resolução da competição entre as línguas é o CI (GREEN, 1998). De acordo com esse modelo, a língua que é menos relevante em determinada tarefa é menos ativada. Segundo o modelo, há múltiplos níveis de controle, conforme podemos verificar abaixo na figura 2.

Figura 2: Modelo de Controle Inibitório de Green



Fonte: Green (1998, p. 69, tradução nossa)

No Modelo de Controle Inibitório (GREEN, 1998), um conceitualizador constrói representações, baseando-se na informação da memória de longo prazo, na qual estão localizados os lexemas relevantes especificados em termos de rótulos linguísticos, um para a L1, outro para a L2. O conceitualizador é guiado por um objetivo para alcançar algum efeito através da língua. Essa intenção de comunicação e planejamento é mediada pelo Sistema Atencional Supervisor (NORMAN; SHALLICE, 1986), juntamente com componentes do sistema linguístico: o sistema léxico-semântico e um conjunto de esquemas de tarefas

linguísticas. Os esquemas, que são *scripts* de tarefas (por exemplo, esquemas de tradução ou de produção de palavras) competem para controlar o *output* do sistema léxico-semântico, o que depende dos objetivos do falante. Cada esquema regula, portanto, os *outputs* do sistema léxico-semântico, alterando os níveis de ativação das representações e inibindo os *outputs* do sistema. A inibição ocorre para palavras da língua não alvo, porque elas não contêm os rótulos linguísticos apropriados. O esquema da tarefa linguística permanece ativo até que (1) o seu objetivo é atingido; (2) ele é ativamente inibido por outro esquema; ou (3) o SAS muda o objetivo.

De acordo com Green (1998), os processos de regulação e controle das línguas e o controle da ação têm vários pontos em comum: língua é uma forma de ação comunicativa. Desse modo, no modelo de CI, o SAS, além de controlar vários processos cognitivos, como a MT e as FE, auxiliaria a controlar também a língua que não é relevante na tarefa.

Green e Abutalebi (2013) acrescentam a relevância do contexto interacional para a questão do controle linguístico. Segundo os autores, a situação dos esquemas de tarefas linguísticas depende do contexto, entendido como padrões recorrentes de trocas conversacionais em uma comunidade de falantes. Os esquemas estão numa relação competitiva em dois contextos: nos contextos de língua única, nos quais uma língua é usada num ambiente e a outra num ambiente distinto, e nos contextos de duas línguas, nos quais as duas línguas são usadas, mas tipicamente por diferentes falantes. Por outro lado, os esquemas de tarefas linguísticas estão em cooperação nos contextos de intenso *code-switching*, nos quais os falantes frequentemente alternam as suas línguas dentro de um enunciado e adaptam as palavras de uma língua para as da outra língua. Nesse caso, não seria necessário muito controle, pois as duas línguas são permitidas a qualquer instante durante a situação interacional.

A hipótese de Green e Abutalebi (2013) é a de que os processos de controle se adaptam às demandas impostas pela situação interacional. Desse modo, de acordo com o contexto, é necessário alterar os parâmetros do funcionamento neuronal (ou a sua eficiência) ou a forma como eles trabalham em conjunto ou em cascata com outros processos de controle.

Além da perspectiva da inibição de uma língua no sistema bilíngue, há pesquisadores que defendem a *seleção* da língua. Segundo Costa (2009), com relação a bilíngues altamente proficientes, há evidências que são contrárias à supressão da língua não utilizada na tarefa. O mecanismo de seleção simplesmente escolhe o nó lexical com o nível maior de ativação numa das línguas. Desse modo, a seleção seria específica à língua de maior ativação, não sendo necessária a supressão da língua não relevante na tarefa. Em contrapartida, nos modelos de

seleção não específica à língua, como nos explicam Kroll et al. (2008), candidatos das duas línguas competem por seleção, o que requer que a atividade das línguas seja modulada para permitir que a seleção ocorra. Nesses modelos, o mecanismo de seleção pode requerer, portanto, que os candidatos na língua não alvo sejam inibidos.

Acredita-se que todos esses processos requeiram o recrutamento das FE. Stocco et al. (2012) propõem que um mecanismo de controle precisa operar no cérebro bilíngue para monitorar e selecionar a língua a ser usada. Conseqüentemente, a experiência bilíngue de selecionar uma língua molda as estruturas cerebrais envolvidas (sobretudo os gânglios basais e o córtex pré-frontal). Dessa forma, conforme Stocco et al. (2012, p. 15) o bilinguismo “treina o cérebro”, possibilitando um desempenho melhorado sob condições de seleção de informações que competem entre si.

Desse modo, se considerarmos que os processos de seleção sejam dependentes do CI (KROLL et al., 2008), o que é defendido pelos modelos de seleção não específica à língua, os dois processos seriam complementares entre si. Para que uma língua seja selecionada, a outra deveria ser inibida.

Segundo Green (2010), no caso de falantes bilíngues, as demandas cognitivas da coordenação entre as partes da interação social dependem das línguas que podem ser usadas. A coordenação efetiva requer que os bilíngues monitorem a língua em uso, *selecionem* e *inibam* uma delas. Dessa forma, o controle das línguas nos contextos nos quais elas são usadas requer a regulação dinâmica de dois sistemas e padrões específicos de coordenação, isto é, de uso das línguas entre os participantes da interação bilíngue. O CI atuaria, então, tanto na inibição quanto na seleção das línguas.

Como visto, as FE e o CI desempenham um importante papel na comunicação bilíngue, sobretudo devido à coativação das línguas. Nesse sentido, apresentamos em seguida, estudos que avaliaram esses construtos cognitivos de bilíngues em tarefas com estímulos não linguísticos. A maioria dos estudos revisados constatou vantagem dos bilíngues com relação a esse aspecto.

1.3 O DESEMPENHO DE BILÍNGUES EM TAREFAS DE FUNÇÕES EXECUTIVAS/CONTROLE INIBITÓRIO

Diante da relação entre as FE e o bilinguismo, um dos principais enfoques dos estudos atuais é investigar os efeitos do bilinguismo no desempenho dos participantes em tarefas de

avaliação cognitiva. Entretanto, as pesquisas mais antigas⁸ sugeriam uma “confusão mental” nos bilíngues. Peal e Lambert (1962) eram contrários a essa abordagem negativa, pois muitos dos estudos sobre efeitos prejudiciais do bilinguismo careciam de controle e de medidas adequadas. Os autores constataram vantagens de crianças bilíngues canadenses em relação a monolíngues a partir de testes de inteligência.

O estudo de Peal e Lambert (1962) instituiu um novo paradigma, que considera os efeitos benéficos do bilinguismo. As pesquisas sob este novo paradigma foram fundamentais para a elaboração de métodos e paradigmas de pesquisa apropriados para os estudos atuais. Dessa forma, diversos estudos já identificaram desempenho superior de bilíngues em relação a monolíngues em tarefas que envolvem as FE. Nessas tarefas, os participantes visualizaram estímulos predominantemente não linguísticos.

Nesta revisão, apresentamos primeiramente os estudos realizados fora do Brasil, que iniciaram antes dos brasileiros. A maioria dos estudos encontrados identificou vantagem de bilíngues comparativamente a monolíngues, também com a participação de bilíngues adultos, grupo etário dos participantes deste estudo. Revisamos também estudos que contam com a participação de outros grupos de idade, cujos resultados são importantes para o campo de pesquisa, ou que controlam outras variáveis, como o status socioeconômico (SES). De modo geral, o objetivo dos estudos foi avaliar o desempenho de bilíngues de diferentes grupos em tarefas que envolvem as FE com estímulos não linguísticos⁹.

O quadro 2 fornece detalhes dos estudos estrangeiros, como o número de participantes, a média de idade, as tarefas utilizadas e os principais resultados, no que concerne ao desempenho dos bilíngues nas tarefas. Depois da apresentação do quadro, discutimos sobre os aspectos mencionados e a relevância dos estudos para a presente pesquisa.

⁸ O exemplo mais clássico é de Saer (1923) apud Bialystok (2005).

⁹ Alguns estudos contemplam também a investigação de outras habilidades cognitivas (MT, pensamento criativo, atenção) e/ou linguísticas (consciência metalinguística, acesso lexical). No entanto, apresentamos somente as tarefas e os resultados concernentes à investigação sobre as funções executivas/o controle inibitório.

Quadro 2: Estudos estrangeiros sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de funções executivas/controlado inibitório

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Desempenho dos bilíngues em comparação ao dos monolíngues
Bialystok et al. (2004) A	<i>Estudo 1:</i> Adultos (MI = 43): 10 BL e 10 ML; Idosos (MI = 71,9): 10 BL e 10 ML. <i>Estudo 2:</i> Adultos (MI = 42,6): 32 BL e 32 ML; Idosos (MI = 70,3): 15 BL e 15 ML. <i>Estudo 3:</i> Adultos (MI = 40,6): 10 BL e 10 ML.	<i>Estudo 1:</i> Equilibrado (tâmil-inglês indiano). <i>Estudo 2:</i> Equilibrado (inglês-tâmil, cantonês ou francês). <i>Estudo 3:</i> Equilibrado (francês-inglês).	<i>Estudo 1:</i> Tarefa Simon. <i>Estudo 2:</i> Tarefa Simon (4 condições). <i>Estudo 3:</i> Tarefa Simon (2 condições).	<i>Estudo 1:</i> BL dos dois grupos de idade tiveram menos erros e TRs mais baixos. BL tiveram Efeito Simon menor. <i>Estudo 2:</i> BL tiveram menos custos para a inibição nos dois grupos de idade. BL idosos tiveram TRs mais baixos. <i>Estudo 3:</i> BL mantiveram o seu alto desempenho na tarefa, enquanto os monolíngues melhoraram gradualmente.
Bialystok et al. (2005) B	Adultos (MI = 29): a) 10 BL; b) 10 BL e 10 ML (inglês).	a) Precoce (francês-inglês) b) Precoce (francês-inglês).	Tarefa Simon na MEG.	BL tiveram TRs mais rápidos. Correlações mostram padrões de ativação diferentes para ML e para BL, para os quais mais áreas foram ativadas.
Bialystok et al. (2008) C	Adultos: a) 24 BL (MI = 19,7) e 24 ML (MI = 20,7); Idosos: b) 24 BL (MI = 68,3) e 24 ML (MI = 67,2)	a) Precoce (outra língua-inglês = L2) b) Tardio (francês-inglês).	Tarefa Simon de flechas; Tarefa Stroop.	BL dos dois grupos de idade tiveram desempenho superior (acurácia e TR) nas tarefas. BL idosos tiveram diferenças maiores em relação a ML do que BL adultos.
Carlson e Metzhoff (2008) D	Crianças (MI = 6,0): a) 12 BL; b) 21 BL e c) 17 ML (inglês).	a) Precoce (espanhol-inglês) b) Escolar (inglês-espanhol ou japonês).	Bateria de testes de FE (por exemplo, ANT com figuras de peixes).	As crianças BL precoces tiveram desempenho superior. A vantagem ocorreu no desempenho em tarefas que requerem administrar demandas conflitantes, mas não em tarefas de controle do impulso. Os BL escolares tiveram uma sutil vantagem.
Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008) E	Adultos (MI = 22,0): 100 BL e 100 ML.	Precoce (catalão = língua dominante-espanhol).	Tarefa das Redes de Atenção (ANT).	BL foram mais rápidos e eficientes nas redes de alerta e de controle executivo; tiveram, ainda, custos de troca reduzidos entre os diferentes tipos de instanciações na tarefa.
Emmorey et al. (2008) F	Adultos: a) 15 BL (MI = 46,2); b) 15 BL (MI = 47,0); c) 15 ML (MI = 50,1).	a) bimodal b) unimodal (inglês-língua X).	Tarefa flanqueada <i>go-no go</i> .	Os grupos não diferiram em termos de acurácia, mas os BL unimodais foram mais rápidos que os outros grupos. Os bimodais não tiveram desempenho superior ao dos ML.

Quadro 2 (continuação): Estudos estrangeiros sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de funções executivas/controle inibitório

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Desempenho dos bilíngues em comparação ao dos monolíngues
Linck, Hoshino e Kroll (2008) G	<i>Estudo 1:</i> Adultos: a) 20 BL em pré-I (MI = 20,5); b) 28 BL em I (MI = 20,5); c) 50 BL em pós-I (MI = 21,3); d) 23 BL de sala de aula (MI = 21,3); e) 41 ML (MI = 19,5). <i>Estudo 2:</i> Adultos: a) 34 BL b) 26 BL ¹⁰ .	<i>Estudo 1:</i> Tardio (inglês-espanhol – nível intermediário). <i>Estudo 2:</i> a) Tardio (espanhol-inglês) b) Tardio (japonês-inglês).	Tarefa Simon.	<i>Estudo 1:</i> BL tiveram um Efeito Simon menor; os BL de sala de aula (com nível de proficiência mais baixo) tiveram um Efeito Simon menor que os BL em imersão. <i>Estudo 2:</i> A diferença entre o Efeito Simon no contexto de L1 e de L2 não foi significativa. Não houve diferença entre o desempenho dos dois grupos de BL.
Costa et al. (2009) H	<i>Experimento 1:</i> Adultos: 30 BL (MI = 19,9), 30 ML (MI = 19,5), 30 BL (MI = 20,3) e 30 ML (20,5). <i>Experimento 2:</i> Adultos: 31 BL (MI = 19,9) e 31 ML (MI = 20,9).	Precoce (catalão-espanhol).	2 versões da ANT: 1) baixo nível de monitoramento; 2) alto nível.	<i>Experimento 1:</i> As diferenças entre os grupos desapareceram na versão da ANT com baixo nível de monitoramento. <i>Experimento 2:</i> Foi identificado um efeito do bilinguismo no TR quando os itens congruentes e incongruentes foram mais bem distribuídos.
Hernández et al. (2010) I	Adultos: 41 BL (MI = 20,9) e 21 ML (MI = 21,4).	Precoce (catalão-espanhol).	Tarefa Stroop de números.	Os BL tiveram efeitos da interferência menores, o que revela vantagem na resolução do conflito. Os BL também foram mais rápidos nas condições experimentais.
Tao et al. (2011) J	Adultos: a) 36 BL (MI = 18,9); b) 30 BL (MI = 20,8) e c) 34 ML (MI = 20,4).	a) Precoce (chinês-inglês) b) Tardio (chinês-inglês).	LANT (ANT lateralizada).	BL precoces tiveram TRs mais rápidos (609 ms) que os BL tardios (651 ms) e os ML (685 ms). Os BL tardios mostram melhor desempenho na resolução de conflito, enquanto os BL precoces mostraram vantagens no monitoramento.
Engel de Abreu et al. (2012) K	Crianças com baixo SES: 40 BL (MI = 8,3) e 40 ML (MI = 8,2).	Aditivo (português = L1 e luxemburguês).	Tarefa Sky Search ¹¹ ; Tarefa flanqueada.	As crianças BL tiveram TRs menores na Tarefa Sky Search e na Tarefa flanqueada. Crianças BL de baixo SES também tiveram desempenho superior no fator controle (BIALYSTOK; CRAIK, 2006).

¹⁰ Neste estudo, os dois grupos de bilíngues foram subdivididos. No grupo dos bilíngues falantes de espanhol e inglês, 16 (MI = 23,2) foram testados em contexto de L1 na Espanha. No grupo dos bilíngues falantes de japonês e inglês, 10 (MI = 21,3) foram testados no Japão. Os outros bilíngues foram testados em contexto de L2 nos Estados Unidos (MI = 25,7 e 28,2, respectivamente).

¹¹ Este teste consiste numa folha A3 na qual estão representados 64 pares de naves espaciais, entre as quais 10 pares são de naves idênticas. As crianças devem circular as 20 naves sem serem distraídas pelos distratores (ENGEL DE ABREU et al., 2012).

Quadro 2 (continuação): Estudos estrangeiros sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de funções executivas/controle inibitório

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Desempenho dos bilíngues em comparação ao dos monolíngues
Lauchlan, Parisi e Fadda (2013) L	Crianças: a) da Escócia (MI = 9,8): 30 BL e 30 ML; b) da Sardenha (MI = 9,11): 32 BL e c) 29 ML.	a) Aditivo (galês = L1 e inglês) b) Aditivo (língua sarda = L1 e italiano).	<i>Block Design</i> (subteste do WISC).	As crianças BL (a + b) obtiveram resultados significativamente superiores. Contudo, se os resultados dos grupos são analisados separadamente, somente as crianças bilíngues da Escócia (a) tiveram resultados superiores com diferença significativa.

Legenda: BL = Bilíngues; I = Imersão; MEG = Magnetoencefalografia; MI = Média de Idade; ML = Monolíngues; SES = Status socioeconômico; TR = Tempo de Resposta; WISC = *Wechsler Intelligence Scale for Children*.

Visamos mostrar com o quadro um panorama de estudos que investigam o bilinguismo e as FE e, em alguns casos, isoladamente o CI. Iniciamos esta revisão bibliográfica com o estudo de Bialystok et al. (2004), devido à sua importância para a pesquisa na área. Esse estudo foi o primeiro que visou investigar se outros grupos etários de bilíngues, além das crianças (BIALYSTOK; MARTIN, 2004), teriam vantagem nas FE. Os pesquisadores compararam bilíngues indianos e de Hong Kong com monolíngues canadenses, encontrando, mesmo assim, vantagem bilíngue em todos os aspectos. No entanto, os grupos não foram pareados de acordo com aspectos culturais. Ainda, no estudo 2, o número de participantes sequer foi parecido em cada grupo (64 adultos e 30 idosos). Contudo, o aprimoramento da metodologia já pode ser verificado no estudo 2 conduzido por Bialystok et al. (2004), no qual a tarefa Simon contou com mais instanciações em comparação ao estudo 1 (192, em comparação com 28). Apesar das limitações, o estudo abriu o caminho para outros pesquisadores estrangeiros e brasileiros conduzirem estudos relevantes para a área.

Estudos posteriores ao de Bialystok et al. (2004) corroboraram os seus resultados, isto é, a vantagem de bilíngues adultos e idosos no desempenho na Tarefa Simon (BIALYSTOK et al., 2005 e 2008). Pesquisadores aplicaram também outras tarefas, como a Tarefa Stroop e tarefas flanqueadas, como a ANT. Tao et al. (2011) aplicaram a LANT (*Lateralized ANT*), na qual os estímulos são cinco setas horizontais, apontando para cima ou para baixo. Essa variante da tarefa, segundo os autores, tem maior demanda das funções cognitivas que a ANT, conforme foi demonstrado pelos TRs mais lentos e pela mais alta quantidade de erros. Como nos explicam Costa, Hernández e Sebastián-Galles, “diferenças na eficiência da rede executiva seriam mais evidentes sob condições de altas demandas de processamento” (2008,

p. 67, tradução nossa). Talvez por isso, no estudo de Tao et al. (2011), ambos os grupos (bilíngues precoces e tardios) tiveram vantagem em comparação com os monolíngues.

Então, tarefas como a (L)ANT são bastante apropriadas para avaliar diferenças entre grupos monolíngues e bilíngues. Costa et al. (2009) corroboraram essa hipótese, por meio de um estudo no qual eles aplicaram duas versões da ANT. A vantagem bilíngue foi identificada na versão que demandava mais recursos de monitoramento: primeiramente 50% de itens eram congruentes e, em seguida, 75%, ao passo que na versão com menos demanda de monitoramento, 92% dos itens eram congruentes e 8% incongruentes. Em seguida, esse padrão se inverteu. Segundo Hilchey e Klein (2011), os bilíngues podem ser mais hábeis em exercitar o controle para responder às características relevantes na tarefa.

As maiores demandas de monitoramento se assemelham ao uso das línguas pelo bilíngue em conversações nas quais as duas línguas são usadas com diferentes interlocutores (contexto de língua única, conforme Green e Abutalebi, 2013). Nessas conversações, conforme Costa et al. (2009), os falantes precisam manter o controle de qual língua falar com quem, uma atividade que pode implicar processos de monitoramento do tipo envolvido no funcionamento executivo em geral. Consequentemente, essa atividade poderia ser a base da vantagem nas FE. Segundo os autores,

Os falantes bilíngues em ambientes de diglossia, onde as duas línguas são majoritariamente usadas em diferentes contextos (por exemplo, língua A no trabalho e língua B em casa) podem não mostrar vantagem no monitoramento de processos. Para esses falantes, as conversações bilíngues podem ser muito mais reduzidas e, consequentemente, a necessidade de monitoramento pode ser muito menos requerida (...). Outros fatores sociolinguísticos como o grau de bilinguismo numa dada sociedade ou o grau de similaridade entre as duas línguas podem também reduzir as chances para as conversações bilíngues. (COSTA et al. 2009, p. 145, tradução nossa).

Os bilíngues falantes de catalão e de espanhol, que são avaliados por Costa et al. (2009), por exemplo, estão numa situação contrária à exposta na citação, isto é, as línguas são similares e são usadas em contextos similares, o que requer o monitoramento. Por isso, estudos que visam identificar vantagem bilíngue nas FE necessitam considerar a quantidade de uso das línguas, bem como os domínios nos quais cada língua é usada.

Embora o panorama das pesquisas estrangeiras revele vantagem de bilíngues de todas as faixas etárias, há alguns aspectos importantes, que concernem às diferenças entre os grupos participantes dos estudos e ao resultado da sua participação. A primeira diferença entre os grupos contemplados nos estudos é com relação à faixa etária. Se compararmos os adultos jovens e os idosos, as diferenças entre bilíngues e monolíngues são maiores em idosos

(BIALYSTOK et al., 2004 e 2005). Esses estudos corroboram a hipótese apresentada por Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008) de que os adultos jovens atingiram o pico da capacidade cognitiva. Durante esse período, o bilinguismo não resultaria em vantagem muito expressiva, pois as habilidades cognitivas, que já teriam sido desenvolvidas, podem compensar eventuais déficits. Então, não existiriam diferenças muito grandes entre monolíngues e bilíngues dessa faixa etária. No entanto, ser bilíngue durante a vida inteira, conforme postulam Kroll e Bialystok (2013), contribuiria para atenuar os efeitos negativos do declínio cognitivo. Isso significa que o bilinguismo seria uma fonte de reserva cognitiva (STERN, 2009), isto é, a habilidade do cérebro de manter o seu funcionamento normal ou melhorado ao enfrentar condições adversas.

Com relação a outros grupos contemplados nos estudos, chama-nos a atenção o estudo conduzido por Emmorey et al. (2008), por contar com a participação de bilíngues bimodais. Nesse caso, a vantagem bilíngue desapareceria, ao passo que no caso dos bilíngues unimodais que participaram do estudo, a vantagem permanece. Desse modo, a vantagem bilíngue se restringiria à experiência de controlar duas línguas na mesma modalidade. Os autores sugerem que o uso de duas línguas de modalidades diferentes demanda menos controle, pois envolve sistemas motores e perceptuais distintos.

A maioria dos estudos conta com a participação de bilíngues precoces, considerados equilibrados. Contudo, os pesquisadores têm se voltado também a outros grupos de bilíngues, principalmente tardios (LINCK; HOSHINO; KROLL, 2008; TAO et al., 2011) e escolares/aditivos (CARLSON; METZHOFF, 2008; ENGEL DE ABREU et al., 2012; LAUHLAN; PARISI; FADDA, 2013). Quanto a bilíngues tardios, os resultados são contraditórios, pois um estudo aponta vantagem desse tipo de bilíngue (TAO et al., 2012), ao passo que o outro (LINCK; HOSHINO; KROLL, 2008), não. A hipótese de Tao et al. (2011) para a vantagem dos bilíngues tardios está associada à necessidade de controlar a interferência da L1 e sustentar o processamento da sua L2, que é menos automatizada. No estudo de Carlson e Melzhoff (2008), os bilíngues de imersão foram sutilmente melhores do que os monolíngues, mas não mostrando diferença significativa nos resultados. Segundo os autores, a imersão na L2 por meio dia escolar não seria suficiente para proporcionar uma vantagem cognitiva.

As vantagens mostradas pelos estudos realizados pela equipe do pesquisador Albert Costa são bastante importantes para o presente estudo, por serem identificadas em adultos falantes de uma língua minoritária, o catalão. No entanto, essa língua possui um padrão de

escrita, o que a difere da língua falada pelos participantes do presente estudo, o Hunsrückisch¹².

Outro estudo que contemplou participantes falantes de línguas minoritárias foi conduzido por Lauchlan, Parisi e Fadda (2013), com bilíngues da Sardenha (Itália) e da Escócia. Ao avaliar ambos os grupos bilíngues separadamente, os pesquisadores constataram que as crianças bilíngues da Escócia tiveram um desempenho melhor do que o das monolíngues no teste *Block Design*¹³, bem como as da Sardenha. No entanto, a diferença entre as crianças bilíngues sardas e as monolíngues não foi significativa. Tal resultado é interpretado pelos autores em relação ao nível de bilinguismo das crianças escocesas, que recebem educação formal na língua minoritária (da mesma forma que as catalãs); todavia, as crianças da Sardenha, cuja língua é predominantemente oral, recebem educação formal somente na língua majoritária, no italiano. Os resultados suportam, segundo os autores, a conclusão do estudo seminal de Peal e Lambert (1962), que delineia a importância de se ter participantes bilíngues “equilibrados” se o objetivo for demonstrar algum benefício cognitivo de falar duas línguas. A hipótese de Cummins também tem relação com os resultados desse estudo: haveria um nível limiar da habilidade da competência linguística, que deve ser adquirido para evitar déficits cognitivos e permitir os aspectos potencialmente benéficos (*Threshold Hypothesis*). Os falantes da língua da Sardenha não teriam atingido o nível mínimo de proficiência para obterem benefícios cognitivos.

Um estudo semelhante ao de Lauchlan, Parisi e Fadda foi conduzido por Engel de Abreu et al. (2012), que controlaram o SES das crianças. As bilíngues de baixo SES, falantes de português, língua minoritária em Luxemburgo, obtiveram resultados superiores aos das crianças monolíngues. Este estudo sugere que o bilinguismo pode também fornecer proteção contra os efeitos cognitivos adversos que são associados à pobreza. Os benefícios são detectados apesar do baixo vocabulário das crianças bilíngues; as vantagens seriam, então, possíveis mesmo com um baixo grau de proficiência nas duas línguas.

Os estudos revisados são relevantes por revelarem que o bilinguismo pode ser uma experiência que tem consequências significativas para o desempenho cognitivo (BIALYSTOK, 2009). Entretanto, os estudos conduzidos por pesquisadores brasileiros não mostram sempre as mesmas implicações. Para revisar os estudos brasileiros, fornecemos

¹² Fundamentados nos trabalhos de Altenhofen, escrevemos o nome da variedade Hunsrückisch com a inicial maiúscula, devido às convenções de escrita dessa língua, baseadas no alemão-padrão (ALTENHOFEN et al., 2007). Fornecemos detalhes sobre a variedade em questão na subseção 2.3.1.

¹³ Esse teste, segundo os autores, pertence à bateria *Wechsler Intelligence Scale for Children*. O *Block Design* se trata de um teste de raciocínio não verbal e resolução de problemas, durante o qual as crianças veem padrões que elas devem reproduzir através da manipulação de vários blocos coloridos.

também um quadro e discutimos os estudos também conforme a revisão da literatura feita por Limberger e Buchweitz (2012).

Quadro 3: Estudos brasileiros sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de funções executivas/controla inibitório

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Desempenho dos bilíngues em comparação ao dos monolíngues
Billig (2009) M	Adultos: 20 BL (MI = 49,8) e 21 ML (MI = 48,4); Idosos: 21 BL (MI = 65,3) e 21 ML (MI = 65,2).	Precoce (português-Huns).	Tarefa Simon; Tarefa Stroop.	Não houve diferenças significativas entre os grupos de mesma idade em relação ao CI, porém, a média dos TRs dos BL nos testes foi menor que a dos ML.
Pinto (2009) N	Adultos: 15 BL (MI = 38,0) e 15 ML (MI = 36,8) Idosos: 15 BL (MI = 68,5) e 15 ML (MI = 66,3).	Precoce (português-Huns).	Tarefa Simon.	Não houve diferenças significativas relativas à idade e ao bilinguismo no Teste Simon, mas observou-se que os BL apresentaram uma tendência de melhor desempenho em comparação aos ML das mesmas faixas etárias.
Bandeira (2010) O	Crianças (faixa etária = 8 a 10 anos): 20 BL e 20 ML.	Precoce (português-pomerano).	Tarefa Simon; Tarefa Stroop.	Crianças bilíngues tiveram desempenho significativamente superior na acurácia em todas as condições das tarefas e no TR na maioria das condições.
Brentano (2010) P	Crianças (faixa etária = 9 a 12 anos): a) 74 BL (MI = 57) b) 57 BL (MI = 42) c) 42 ML.	a) Familiar (português-Huns) b) Escolar (português-inglês).	Tarefa Simon de flechas; Tarefa Stroop.	O grupo BL do contexto familiar apresentou médias de TRs maiores do que os outros dois grupos. O TR especificamente nos testes de CI somente foi menor dos BL escolares.
Martins (2010) Q	Idosos: 18 BL (MI = 64,4) e 20 ML (66,1).	Natural (português-outra língua).	Tarefa Simon.	Não houve diferenças significativas no TR dos BL idosos no desempenho na tarefa, mas foi observada uma diferença significativa sutil relacionada à acurácia.
Kramer (2011) R	Adultos jovens: a) 10 BL (MI = 22,6) e 10 ML (MI = 20,6); Adultos: a) 14 BL (MI = 43,5) e 14 ML (MI = 46); Idosos: 14 BL (MI = 72) e 14 ML (MI = 72,6); Universitários: b) 14 BL (MI = 22,6) e 14 ML (MI = 20,7).	a) Precoce (português-Huns) b) Tardio (português-inglês).	Tarefa Simon.	As análises estatísticas demonstraram perdas cognitivas significativas relacionadas à idade e não revelaram diferenças significativas entre BL e ML precoces nas mesmas faixas de idade. No entanto, houve diferença não significativa nos resultados dos BL precoces. Houve uma diferença significativa no desempenho dos BL tardios na tarefa.

Quadro 3 (continuação): Estudos brasileiros sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de funções executivas/controla inibitório

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Desempenho dos bilíngues em comparação ao dos monolíngues
Pereira (2012) S	Adultos: 28 BL (MI = 50,29) e 20 ML (MI = 52,4).	Precoce (português-vêneto).	GAN ¹⁴	Na tarefa, houve diferenças estatisticamente significativas entre BL e ML. O grupo bilíngue fez mais acertos, principalmente no intervalo de dois segundos na GAN.
Rodrigues (2013) T	Adultos executivos: 20 BL (MI = 48,1) e 20 ML (MI = 47,2) Adultos professores: 19 BL (MI = 46,6) e 19 ML (MI = 46,2)	Precoce (português-pomerano) + LE.	Tarefa Simon; ANT.	Os resultados de ambos os grupos bilíngues não mostraram vantagens, seja no efeito de interferência ou nos TRs globais. No entanto, os professores BL e ML apresentaram desempenho equivalente na tarefa Simon.

Legenda: BL = Bilíngues; I = Imersão; GAN = Geração Aleatória de Números; Huns. = Hunsrückisch; MI = Média de Idade; ML = Monolíngues; TR = Tempo de Resposta.

No Brasil, como Zimmer, Finger e Scherer (2008) relatam, no ano de 2008, os estudos estavam apenas iniciando. Os pesquisadores brasileiros têm investigado especialmente os bilíngues do sul do país, falantes de línguas minoritárias (Hunsrückisch, pomerano e vêneto). Alguns pesquisadores teceram comparações desses participantes com bilíngues tardios falantes de inglês e de português (BRENTANO, 2010; KRAMER, 2011). Acreditamos que os trabalhos brasileiros mereceriam maior destaque no cenário mundial, pois poucos contemplam falantes de línguas minoritárias.

Embora a metodologia dos estudos brasileiros se baseie predominantemente nas tarefas dos estudos estrangeiros, a vantagem bilíngue aqui nem sempre é encontrada. O que se percebe é que alguns testes poderiam ser adequados à realidade dos falantes de línguas minoritárias, que é diferente da canadense e da espanhola, na qual a utilização das ferramentas eletrônicas é mais acessível pelos idosos – conforme Pinto (2009) notou. Outro aspecto que deve ser contemplado nos testes é a predominância da oralidade em detrimento da escrita. Logo, conforme constatam Limberger e Buchweitz (2012), a escolha dos métodos e paradigmas de testagem representa um desafio para pesquisas da cognição bilíngue, uma vez que os grupos são muito diferentes entre si.

¹⁴ Nesse teste, o participante ouve estímulos sonoros de um computador (som de compasso) e deve gerar números aleatórios (sempre de 1 a 10), na mesma velocidade em que os sons vão aparecendo. É enfatizado ao participante que este não deve formar seqüências crescentes, decrescentes, pares ou ímpares. À medida que a velocidade dos sons aumenta, o participante precisa gerar números mais rapidamente (PEREIRA, 2012).

Como consequência, os benefícios podem não ser sempre encontrados devido a aspectos metodológicos. No entanto, é notório que as populações bilíngues investigadas no Brasil diferem das investigadas principalmente no Canadá e na Espanha. A maioria dos bilíngues brasileiros contemplados nos estudos reside em cidades pequenas, às vezes isoladas, têm um nível socioeconômico distinto dos bilíngues canadenses e, como grupo, brasileiros têm um nível de escolaridade menor (principalmente os idosos). O número de participantes tem sido inferior nas pesquisas brasileiras, como apontam Pinto (2009), Kramer (2011) e Pereira (2012).

Outra diferença se refere às idades dos grupos, pois há poucas pesquisas brasileiras com crianças bilíngues, grupo que fornece resultados interessantes nas pesquisas canadenses. Houve vantagem das crianças bilíngues somente num estudo, isto é, em Bandeira (2010), com falantes da língua minoritária pomerano. Nesse caso, a vantagem pode ter sido identificada porque a autora aplicou a Tarefa Stroop na L1 das crianças bilíngues, isto é, em pomerano, no qual elas tiveram um desempenho muito melhor tanto no TR quanto na acurácia.

Uma vez que os participantes das pesquisas brasileiras são distintos dos participantes das pesquisas canadenses, poderíamos supor que os resultados de pesquisas que investiguem fatores atrelados a questões de escolaridade e socioeconômicos fossem, conseqüentemente, diferentes. No caso de adultos e idosos, três estudos (BILLIG, 2009; PINTO, 2009; KRAMER, 2011) não encontraram diferenças significativas entre bilíngues precoces e monolíngues, mas observaram uma tendência a um melhor desempenho entre aqueles. Em Martins (2010) foi encontrada uma diferença significativa na acurácia, mas não nos TRs.

A discrepância entre os resultados da pesquisa de Pereira (2012), com bilíngues de descendência italiana, e os resultados das pesquisas com descendentes de alemães pode não estar relacionada a fatores culturais e linguísticos, pois ambos os grupos são similares: as suas comunidades normalmente são pequenas, o nível socioeconômico não é muito elevado e a língua minoritária é quase sempre apenas utilizada na comunicação oral. A diferença pode estar relacionada a fatores metodológicos, pois o teste dessa pesquisa, o GAN, foi completamente diferente dos testes das outras pesquisas.

Billig (2009) conjectura que, além de fatores metodológicos (as palavras apresentadas nos testes estavam em português, embora a língua dominante dos participantes, principalmente dos idosos, seja o Hunsrückisch), o grau de instrução inferior poderia afetar os resultados. Kramer (2011) adiciona outros fatores: a menor frequência de práticas de letramento em Hunsrückisch e a falta de proficiência na leitura e na escrita. Conforme Billig (2009), os participantes pouco ou nada se utilizam da habilidade de escrita de uma das

línguas; o uso extenso de duas línguas poderia, portanto, resultar no CI mais eficiente. Zimmer, Finger e Scherer (2008) ressaltam dificuldades de cunho metodológico, isto é, os altos níveis de variação individual, pois o bilinguismo não é um fenômeno uniforme.

Cabe ainda destacar o estudo de Rodrigues (2013), que conduziu um estudo inédito no mundo, por ter controlado a variável *profissão*. Dessa forma, dois grupos de bilíngues e monolíngues participaram do estudo: executivos e professores. O primeiro grupo enfrentaria, conforme a autora, demandas cognitivas muito altas no dia a dia, de modo que a sua atividade profissional poderia fortalecer suas habilidades de CI e de resolução de problemas, competindo com as vantagens cognitivas advindas do bilinguismo. O segundo grupo, o dos professores, serviria como grupo controle, pois não teriam demandas cognitivas tão altas. No entanto, a hipótese de vantagem dos executivos bilíngues não foi corroborada.

Uma vantagem bilíngue no desempenho em testes de CI foi identificada em dois estudos (BRENTANO, 2010; KRAMER, 2011), que contaram com a participação de aprendizes de L2 em contexto formal. Essa vantagem favorece a hipótese de que a fluência em todas as habilidades linguísticas das duas línguas seja preditora de vantagem no CI, o que seria um ponto positivo para a aprendizagem de L2 (KRAMER, 2011). Para Brentano (2010), manipular informações e conhecimentos na L2, além de acesso a ferramentas eletrônicas, pode ter fornecido às crianças aprendizes de L2 um CI mais desenvolvido.

No Brasil, portanto, que esse campo de pesquisa é promissor, porque temos aqui muitos grupos de bilíngues que não se encaixam no padrão de bilíngue “ideal”. Segundo Bialystok (2009), desvios do bilíngue “ideal” (como seria o canadense) modificariam o efeito da experiência bilíngue. O tipo de bilinguismo é uma questão determinante e, por vezes, pouco explorada ou explicitada nos estudos. Ademais, conforme Barac e Bialystok (2012), fatores diversos como a língua de instrução, a semelhança entre as línguas faladas pelo bilíngue e a experiência educacional influenciariam o desempenho nas tarefas cognitivas. Bialystok e Barac (2013) salientam que é difícil assegurar que diferenças entre o desempenho de bilíngues e monolíngues sejam causadas pelo bilinguismo *per se*.

Nesta seção, podemos verificar que alguns estudos mostram benefícios do bilinguismo para a cognição. Em vários estudos estrangeiros, os bilíngues tiveram desempenho superior a monolíngues, ao passo que em poucos estudos brasileiros essa vantagem foi encontrada. No entanto, não é possível determinar precisamente em que contextos e circunstâncias os efeitos sempre ocorrem, justamente porque há muita variabilidade nos estudos e no bilinguismo. Além disso, a natureza da vantagem bilíngue ainda está na agenda das pesquisas conduzidas no mundo.

Nesse sentido, Hilchey e Klein (2011), com o objetivo de examinar em que medida a vantagem bilíngue está presente em tarefas que requerem ignorar uma informação não linguística irrelevante, realizaram uma revisão teórica de estudos como os revisados nesta seção. Os autores formularam duas hipóteses para explicar a vantagem bilíngue: a BICA (*Bilingual inhibitory control advantage*) e a BEPA (*Bilingual executive processing advantage*). De acordo com a hipótese BICA, o uso frequente de processos inibitórios envolvidos na seleção da língua em bilíngues resultaria em processos mais eficientes, que conferem vantagens gerais em tarefas de interferência não linguística, isto é, que requerem seleção de conflitos. Os bilíngues deveriam se beneficiar, então, de uma vantagem sobre monolíngues nas instanciações com resolução de conflito em tarefas como a Stroop, a Simon e a ANT. Em contrapartida, a hipótese BEPA propõe que bilíngues desfrutam de vantagens de domínio geral no funcionamento executivo, como indicado pelo desempenho superior no desempenho em todas as condições (congruentes e incongruentes) nas tarefas com interferência não linguística. Essa hipótese envolve monitoramento e manejo da variação de *trial* para *trial* no que concerne à presença ou ausência de conflito, e está associada, por isso, à vantagem bilíngue nos tempos de resposta globais e não no efeito de interferência.

Hilchey e Klein (2011), ao analisarem os estudos, constataram que a vantagem bilíngue especificamente no CI é esporádica e efêmera. Quando há vantagem em bilíngues adultos, ela desaparece tão rapidamente com a prática que ela não é observada nos estudos. Portanto, a vantagem no CI residiria, conforme sugerem Hilchey e Klein (2011), no uso de diferentes estratégias, e não na estrutura nas redes neurais. Segundo os autores,

a relativa ubiquidade da vantagem bilíngue nos tempos de resposta globais fornece uma forte evidência para a hipótese BEPA. Essa hipótese não coloca o *locus* do controle nos processos inibitórios *per se*, mas no sistema executivo central, que tem alguma capacidade de regular o processamento através de uma ampla variedade de demandas de tarefas (HILCHEY; KLEIN, 2011, p. 654, tradução nossa).

As vantagens do tipo BEPA podem ser detectadas precocemente e podem persistir durante a vida, isto é, estão em todas as faixas etárias. No entanto, após a análise de sete estudos com adultos, os autores encontraram a vantagem em somente quatro estudos nos quais os participantes tiveram vantagem nos TRs globais, uma vez que essa vantagem foi encontrada somente quando a tarefa é difícil, também como Costa et al. (2009) já tinham proposto. Como Kroll e Bialystok (2013) analisam, haveria vantagem bilíngue quando uma abordagem mais holística nas tarefas é utilizada, considerando todos os TRs. A vantagem ocorreria, então, no que Paap e Greenberg denominam *processamento executivo*, a habilidade

de monitorar pistas para definir os objetivos, alternar a atenção às informações necessárias e inibir aquelas que são irrelevantes ou distratoras.

Segundo Costa et al. (2009), a vantagem bilíngue nos TRs globais, pode revelar, dessa forma, uma habilidade mais desenvolvida dos bilíngues em lidar com tarefas que envolvem instanciações de diferentes tipos. Os bilíngues seriam mais eficientes em ir para trás e para frente entre estímulos que requerem lidar com resoluções de conflito e aqueles livres de conflito. De fato, conforme constatam Costa et al. (2009), os bilíngues parecem ser mais rápidos que os monolíngues em contextos experimentais que envolvem itens congruentes e incongruentes no mesmo bloco. Essa alternância envolve processos de monitoramento necessários para implementar os mecanismos de resolução de conflito, quando necessário.

Paap e Greenberg (2013) também investigaram a natureza da vantagem bilíngue e, da mesma forma que Hilchey e Klein (2011), não identificaram um efeito positivo geral nos processos inibitórios. No estudo, os autores compararam bilíngues com monolíngues em 15 indicadores de processamento executivo em tarefas como a ANT e a Simon. As análises revelaram que somente os bilíngues altamente equilibrados mostraram os mesmos padrões de resultados nas tarefas. Um problema apontado nesse estudo é a ausência de correlação entre as tarefas, que enfraquece a interpretação de que há indicadores válidos de habilidade de domínio geral. A vantagem seria, então, específica à tarefa. Se existisse correlação, haveria uma demonstração coerente de uma vantagem bilíngue no CI ou em outro aspecto do processamento executivo.

Os bilíngues fluentes têm necessidades suplementares para monitoramento, troca de tarefas e inibição, mas esses requisitos podem não ser substancialmente suficientes para gerar diferenças de grupos no controle cognitivo. Por isso, Paap e Greenberg (2013) não encontram vantagens significativas em tarefas específicas.

No caso de ausência da vantagem bilíngue, Paap e Greenberg (2013) a atribuem a duas perspectivas: (1) a aspectos relativos às tarefas (por exemplo, a proporção de itens incongruentes) ou ao tipo de bilíngue (por exemplo, a frequência de alternância de código) e (2) a fatores ocultos, que também podem melhorar as FE, como a alta escolaridade. Por fim, Paap e Greenberg (2013) recomendam novos estudos, com novas evidências convincentes que seguem o seguinte protocolo: (1) identificam o(s) componente(s) específico(s) do processamento executivo que seria melhorado com o uso de duas línguas; (2) mostram uma vantagem bilíngue num indicador daquele componente através das tarefas; (3) mostram que os indicadores se correlacionam e tem algum grau de validade convergente; (4) não resultam em diferenças entre os grupos em blocos puros de itens fáceis; (5) sejam cuidadosos para

parear os participantes de acordo com o SES e (6) minimizem diferenças culturais entre os grupos. Há, portanto, a necessidade de conduzir ainda mais estudos, pautados nas recomendações de Paap e Greenberg (2013).

Depois de revisados e problematizados os estudos sobre bilinguismo e cognição, apresentamos estudos sobre a relação entre multilinguismo e cognição, mais escassos no mundo e no Brasil. A próxima seção se dedica a fornecer um panorama dessas pesquisas.

1.4 O DESEMPENHO DE MULTILÍNGUES EM TAREFAS DE FUNÇÕES EXECUTIVAS/CONTROLE INIBITÓRIO

O falante de duas línguas tem altos níveis de competição linguística, devido à ativação conjunta das línguas (BLUMENFELD; MARIAN, 2011). Nesse sentido, poderíamos nos questionar: O falante de três ou mais línguas teria níveis de competição linguística ainda maiores? A vantagem trilingue/multilingue seria, conseqüentemente, maior? Essas indagações carecem de respostas, segundo Bialystok e Craik (2010). As respostas poderiam ser fornecidas por meio da comparação entre os resultados dos grupos de falantes de uma, duas e mais línguas. Alguns estudos revisados e discutidos abaixo (quadro 4) fazem essa comparação, mas é algo escasso na literatura.

Quadro 4: Estudos sobre o desempenho de multilíngues em tarefas de funções executivas/ controle inibitório

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Resultados
Mägiste (1985) A	Adolescentes: a) 74 BL (divididos em 5 grupos, de acordo com o tempo de residência na Suécia) e b) 15 TL.	a) Imersão (alemão-sueco) b) Imersão (Alemão-sueco e outra língua).	Tarefa Stroop (condições inter e intra-linguística)	A interferência interlinguística foi maior em BL não equilibrados na língua dominante na tarefa, enquanto a interferência entre as línguas foi maior quando os BL respondem na sua língua mais fraca. Essas diferenças são menores nos bilíngues mais equilibrados. TL foram mais lentos nas suas respostas que os BL.
Blank e Bandeira (2011) B	Crianças (faixa etária = 8 a 10 anos): 20 MTL e 20 ML.	Precoce (pomerano-português-inglês).	Tarefa Stroop.	No teste realizado em português, não houve diferença entre os grupos MTL e ML. No entanto, quando se comparou o desempenho dos participantes na sua L1, os MTL tiveram vantagem (TR e acurácia).

Quadro 4 (continuação): Estudos sobre o desempenho de multilíngues em tarefas de funções executivas/controlado inibitório

Poarch e Hell (2012) C	Crianças: a) 19 aprendizes de L2 (MI = 6,9) b) 18 BL (MI = 6,8) c) 18 TL (MI = 6,8) d) 20 ML (MI = 7,1)	a) Escolar b) Precoce (alemão- inglês) c) Precoce (alemão- inglês-língua X)	Tarefa Simon; ANT	BL e TL mostraram desempenho não significativamente superior aos ML na Tarefa Simon. O desempenho dos aprendizes de L2 foi somente um pouco inferior ao dos grupos BL e TL. Na ANT, BL e TL sofreram menos com a interferência que os ML e os aprendizes de L2.
Videsott et al. (2012) D	100 crianças MTL (MI = 10,9) divididas em dois grupos (alta e baixa competência multilíngue)	Precoce (ladim-alemão-italiano + inglês)	ANT	Os resultados mostram que os níveis de competência dos MTL desempenham um papel importante no desenvolvimento do componente de alerta. As crianças MTL com alta competência tiveram desempenho superior ao das crianças com baixa competência.
Marian et al. (2013) E	Adultos: 26 TL (MI = 33,1) com níveis de proficiência diferentes.	Inglês (como L1, L2 ou L3) + outras duas línguas	Tarefa Stroop (condições inter e intra-linguística)	TL foram mais rápidos e mais acurados na condição de competição intralinguística do que na condição de competição entre as línguas; a proficiência influenciou o TR, a acurácia e os padrões de erro.

Legenda: BL = Bilíngues; E = Experimento; MI = Média de Idade; ML = Monolíngues; MTL = Multilíngues; TL = Trilíngues; TR = Tempo de Resposta.

Em dois estudos (MÄGISTE, 1985; MARIAN et al., 2013), foi aplicada aos participantes a Tarefa Stroop com as condições inter e intralinguística (*between-language e within-language*). Na primeira condição, os participantes leram palavras numa língua, mas precisaram nomear em outra, ao passo que na segunda condição foi utilizada somente uma língua. Conforme Marian et al. (2013), a supressão da leitura automática das palavras na tarefa pode ser influenciada pelo CI em ambas as condições.

De modo geral, o objetivo desses estudos foi investigar a relação entre o CI e o nível de proficiência de grupos. Nesse sentido, o estudo pioneiro de Mägiste (1985) mostrou que a supressão da língua mais fraca (sueco) requer menos esforços que a supressão da língua mais forte (alemão). Além disso, bilíngues menos equilibrados sofreram mais com a interferência. Esse resultado se relaciona com o de Marian et al. (2013): a proficiência influenciou a velocidade, a acurácia e os padrões de erros no desempenho na tarefa. Portanto, usar uma língua para responder que não corresponde à língua do estímulo dificultou o desempenho dos trilíngues com nível de proficiência mais baixo.

A contribuição do outro estudo conduzido por Blank e Bandeira (2010), no qual foi aplicada a Tarefa Stroop, foi a diferença entre o resultado dos participantes multilíngues

quando eles fizeram a tarefa na sua L1. Na apresentação dos estímulos em pomerano, da mesma forma que em Bandeira (2010), os participantes bilíngues/multilíngues tiveram um desempenho muito melhor que os participantes monolíngues.

Alguns estudos aplicaram as tarefas mais frequentes nos estudos com bilíngues, a Tarefa Simon e ANT. Ambos os estudos, realizados por Poarch e Van Hell (2012) e Videsott et al. (2012), avaliaram o desempenho de crianças, grupo etário que tende a ser mais homogêneo que outros. Os pesquisadores constataram que a alta competência bilíngue/multilíngue tem sido associada a melhores desempenhos nas tarefas. No entanto, somente um dos estudos comparou o desempenho de diferentes grupos linguísticos (POARCH; VAN HELL, 2012). Esse estudo é interessante por comparar quatro grupos linguísticos na mesma faixa etária. No entanto, não houve diferenças significativas entre bilíngues e trilíngues.

Dessa forma, falar mais de duas línguas não conduziria a vantagens maiores com relação ao CI. O bilinguismo já ajudaria a monitorar, selecionar a atenção e resolver conflito ao responder a um estímulo específico e atenuaria o impacto das informações irrelevantes para a tarefa. Quanto aos aprendizes de L2 no estudo de Poarch e Van Hell (2012), o controle atencional aprimorado foi emergente, ainda não alcançou o nível de desempenho dos bilíngues e trilíngues. A rede atencional pode ser observada nessas crianças, então, como um fenômeno em desenvolvimento, que pode ser melhorado por meio da prática linguística.

Interessantemente, o estudo conduzido por Videsott et al. (2012) não mostrou uma diferença significativa entre os dois grupos de multilíngues no efeito de conflito. Provavelmente, essa diferença não foi encontrada, porque as crianças que possuíam competência multilíngue inferior já usavam duas línguas no seu cotidiano, beneficiando-se cognitivamente desse bilinguismo. Entretanto, houve diferenças significativas no efeito alerta na ANT. Desse modo, os multilíngues altamente competentes teriam uma habilidade mais desenvolvida de detectar e, conseqüentemente, reagir mais rapidamente aos estímulos. O nível de proficiência determinaria, dessa forma, essa habilidade mais aprimorada de alerta. No entanto, tal vantagem no efeito de alerta não tem sido identificada em bilíngues pelos estudos com a ANT, como em Costa et al. (2009).

Foi encontrada uma desvantagem dos trilíngues, que foram mais lentos (MÄGISTE, 1985). Em Blank e Bandeira (2011), foi encontrada uma vantagem multilíngue, porém em comparação com monolíngues. No estudo que teve a comparação entre o desempenho dos grupos linguísticos (POARCH; VAN HELL, 2012), não houve diferença significativa entre o desempenho de bilíngues e trilíngues.

Portanto, a escassez na literatura e a consequente falta de consenso mostram a complexidade do fenômeno, pois muitas variáveis são envolvidas no multilinguismo. Não encontramos evidências plausíveis, principalmente as que vão ao encontro da hipótese de que a vantagem trilingue/multilíngue seria maior que a bilíngue. Isso se deve ao fato de poucos estudos compararem os multilíngues com grupos de bilíngues e monolíngues.

1.5 O DESEMPENHO DE BILÍNGUES EM TAREFAS DE COMPREENSÃO AUDITIVA

Conforme descrito acima, diversos estudos encontraram vantagens de bilíngues em relação a monolíngues em tarefas que envolvem o CI. Nessas tarefas, predominam os estímulos não linguísticos. Entretanto, segundo Filippi et al. (2012), poucos estudos contemplam o desempenho de bilíngues em tarefas linguísticas de compreensão auditiva. Não encontramos estudos dessa natureza com a participação de multilíngues. Além disso, conforme Blumenfeld e Marian (2011), uma relação direta entre os processos de compreensão e o CI em bilíngues ainda não foi estabelecida.

No processamento de estímulos auditivos, conforme explicam Marian et al. (2013), regras sintáticas e candidatos lexicais das duas línguas são ativados, o que conduz, às vezes, a problemas de seleção na identificação de palavras e no processamento sintático (VAN HEUVEN; DIJKSTRA, 2010). Então, mecanismos precisam entrar em jogo para prevenir ou resolver a interferência de uma língua.

Considerando esses pressupostos, o quadro apresentado a seguir revisa seis estudos empíricos sobre o desempenho de bilíngues nesse tipo de tarefa. Da mesma forma que nas subseções anteriores, apresentamos os estudos sob a forma de um quadro (5) e, depois, os discutimos. Fornecemos mais detalhes sobre as tarefas na discussão dos resultados.

Quadro 5: Estudos sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de compreensão auditiva

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Desempenho dos bilíngues
Shi (2010) A	Adultos: a) 8 BL (MI = 28,0); b) 8 BL (MI = 26,23); c) 8 BL (MI = 31,62); d) 8 BL (MI = 38,23) e e) 8 ML (MI = 27,25).	a) Nativo; b) Precoce não nativo; c) Tardio; d) Muito tardio (coreano-inglês).	Tarefa com frases com e sem ruídos + identificação da última palavra.	Os ruídos afetaram os ML e BL, mas os BL tiveram um desempenho inferior na compreensão das frases com ruídos. O desempenho do grupo d) foi o mais comprometido em todas as condições da tarefa.

Quadro 5 (continuação): Estudos sobre o desempenho de bilíngues em tarefas de compreensão auditiva

Estudo	Participantes	Tipo de bilinguismo (e línguas)	Tarefa(s)	Desempenho dos bilíngues
Blumenfeld e Marian (2011) B	Adultos: 30 BL (MI = 22) e 30 ML (MI = 21,4).	Tardio (inglês-espanhol).	<i>Priming</i> ; Tarefa Stroop	No experimento de <i>priming</i> negativo, os BL retornaram ao estado de linha de base mais rapidamente que ML. Houve correlação entre a tarefa linguística e a Tarefa Stroop nos BL.
Soveri et al. (2011) C	Adultos: 17 BL (MI = 40,1) e 18 ML (MI = 38,5); Idosos: 14 ML (MI = 67,6) e 16 BL (MI = 66).	Precoce (finlandês-sueco).	Escuta dicótica de atenção forçada.	Houve vantagem bilíngue nas condições de escuta forçada, nas quais eles tiveram que relatar o que ouviam somente no ouvido direito ou esquerdo.
Filippi et al. (2012) D	Adultos: 20 BL (MI = 32), 20 ML falantes de italiano (MI = 32) e 20 ML falantes de inglês (MI = 30,1).	Tardio (italiano-inglês).	Tarefa de compreensão de frases (escuta dicótica).	Vantagem dos BL em relação aos ML (italiano) na compreensão de frases não canônicas; ML foram afetados pela interferência na sua L1; não houve vantagem dos BL em comparação com os ML (inglês).
Foy e Mann (2013) E	Crianças (MI = 5,3): 30 BL e 30 ML.	Precoce (espanhol-inglês).	Duas tarefas <i>go/no-go</i> , uma linguística, a outra não.	As crianças BL fizeram menos erros e tiveram TRs mais curtos no segundo bloco da tarefa auditiva não linguística, mas não houve diferenças entre as crianças BL e ML na tarefa linguística.
Mercier, Pivneva e Titone (2013) F	Adultos: a) 24 BL (MI = 23,8) e b) 46 BL (MI = 23,9).	a) (inglês = L1 e francês = L2) b) (francês = L1 e inglês = L2).	Tarefa visual e auditiva; Tarefa Stroop; Tarefa Simon; <i>Anti-saccade Task</i> .	Os desempenhos superiores no CI cognitivo (e óculo-motor) foram relacionados com menos competição nas condições intralinguísticas e entre as línguas para os bilíngues nativos falantes de francês, especialmente os com baixa exposição ao inglês.

Legenda: BL = Bilíngues; MI = Média de Idade; ML = Monolíngues; TR = Tempo de Resposta.

Alguns estudos mostram que bilíngues podem ter vantagem em comparação com monolíngues também em tarefas com estímulos linguísticos (BLUMENFELD; MARIAN, 2011; FILIPPI et al., 2012; SOVERI et al., 2011). A vantagem parece aparecer em tarefas nas quais a interferência precisa ser suprimida pelo CI, para o processamento com sucesso do estímulo-alvo. Em todos esses estudos, os pesquisadores conseguiram simular a competição linguística que acontece no processamento de sílabas, palavras e frases no participante bilíngue.

Para investigar a compreensão auditiva com ambiguidade (competição entre duas alternativas linguísticas entre as línguas), Blumenfeld e Marian (2011) aplicaram um experimento de *priming*. Os participantes escutaram as palavras na sua L1 (inglês) e as identificaram entre quatro figuras. Cada figura-alvo (por exemplo, *hamper*) apareceu juntamente com uma figura distratora, cuja palavra tem um som similar na mesma língua (por exemplo, *hammer*), e duas figuras neutras. Enquanto isso, os movimentos oculares foram rastreados pelo *eye-tracker*. Os monolíngues mostraram ter maiores resíduos de inibição, ao retornar ao estado de linha de base do que os bilíngues, que conseguiram inibir completamente os distratores.

A tarefa aplicada por Soveri et al. (2011) consistiu na escuta dicótica de atenção forçada com estímulos silábicos. Nesse paradigma, os participantes ouviram dois pares de sílabas simultaneamente, um na orelha esquerda e o outro na orelha direita, distribuídos nas seguintes condições: (1) não forçadas (NF), nas quais os participantes relataram todas as sílabas que eles ouviram; (2) forçadas de lado direito (FR), nas quais eles tiveram que relatar o que ouviram na orelha direita e (3) forçadas de lado esquerdo (FL), nas quais eles focaram a atenção na sílaba ouvida na orelha esquerda. Os resultados mostram que os bilíngues tiveram resultados melhores nas condições FR e FL, justamente as que requeriam inibição. A vantagem reside, então, na capacidade mais desenvolvida dos bilíngues em focar a atenção e inibir os estímulos irrelevantes para a tarefa, no caso, a sílaba ouvida na outra orelha.

Filippi et al. (2012) investigaram a compreensão auditiva de frases sintaticamente canônicas e não canônicas, com e sem a presença de interferência linguística. As frases canônicas estavam na ordem Sujeito-verbo-objeto (S-V-O, por exemplo, *O gato está mordendo o cachorro*), e as frases não canônicas tinham uma ordem de constituintes diferente: Objeto-verbo-sujeito (O-V-S, por exemplo, *O gato é mordido pelo cachorro*). Elas estavam formuladas na voz ativa e na voz passiva, respectivamente.

A tarefa do estudo de Filippi et al. (2012) foi também de escuta dicótica: os participantes precisavam identificar o agente da sentença (ora falada por uma voz masculina, ora falada por uma voz feminina), enquanto ouviam simultaneamente duas frases, uma em cada língua¹⁵. Eles tiveram que inibir uma das frases, o que requer o processamento executivo. Nessa tarefa, os bilíngues tiveram desempenho superior ao dos monolíngues falantes de italiano, quando a demanda de compreensão era alta (frases não canônicas). No entanto, os monolíngues foram solicitados a adivinharem o agente de uma frase numa língua

¹⁵ Fornecemos mais detalhes no capítulo 2, uma vez que a tarefa aplicada neste estudo é baseada na tarefa descrita.

que eles não conheciam. Os autores constataram também que os monolíngues foram mais afetados pela interferência na sua L1. Esses resultados sugerem que os bilíngues foram mais hábeis em inibir as frases irrelevantes. Contudo, não houve vantagem dos bilíngues em comparação com os monolíngues falantes de inglês. Os autores interpretam esse resultado com relação à proficiência dos bilíngues em inglês, porque a amostra dos bilíngues teve participantes com proficiência não tão alta. Uma análise mais qualitativa revelou, ainda, que quanto maior a proficiência em inglês, maior a eficiência dos bilíngues em filtrar a sentença irrelevante, pois isso se assemelha ao uso diário das línguas.

Conforme visto acima, os bilíngues teriam vantagem em tarefas com altas demandas cognitivas (VAN HEUVEN; DIJKSTRA, 2010; BLUMENFELD; MARIAN, 2011). Desse modo, Filippi et al. (2012) encontraram vantagem bilíngue somente na compreensão das frases não canônicas (por exemplo, as frases na voz passiva). Segundo Matlin (2004), a presença de frases passivas pode dificultar a compreensão, da mesma forma que as frases com palavras negativas, as estruturas embutidas ou a ambiguidade. Conforme Chomsky (1978), as formas ativa e passiva de uma sentença podem diferir na estrutura superficial, que é obtida através de sucessivas aplicações de transformações. Entretanto, as duas formas possuem estruturas profundas semelhantes. A transformação da sentença ativa para a passiva exige mais palavras, porém, em alguns casos, pode resultar no apagamento do agente.

O desempenho dos participantes em tarefas de compreensão auditiva com frases na voz passiva tem sido pior, particularmente em condições com interferência (LEECH et al., 2007; FILIPPI et al., 2012). A compreensão de alto nível e com interferência, como mostrou o estudo de Buchweitz et al. (2011), recrutou a ativação da mesma rede neural que a compreensão sem interferência, mas com volumes e magnitude de ativação expandidos. Por isso, há mais custos em compreender frases com interferência.

Mesmo quando instruídos a desconsiderar uma informação linguística, o estudo de Newman, Keller e Just (2007) demonstrou que os participantes não conseguiram evitar a interferência da compreensão auditiva, enquanto deveriam processar somente a informação visual (tarefa de rotação mental). Nas condições nas quais os participantes tinham que atentar aos estímulos auditivos e visuais (*attend both condition*) simultaneamente, eles tiveram mais ativação nas áreas cerebrais da linguagem, em comparação com as áreas visuais. Além disso, quando eles tiveram que ignorar as frases, houve ativação no córtex temporal, um dos responsáveis pela compreensão auditiva. O processamento auditivo é automático; por isso, foi constatado no estudo que é mais difícil ignorar a informação linguística, em comparação com o estímulo visual.

Embora em quatro estudos apresentados no quadro 5 os resultados indiquem vantagem bilíngue, encontramos um estudo no qual consta uma desvantagem bilíngue, que se refere ao processamento de frases quando a interferência não precisa ser inibida (estudo A). Shi (2010) investigou a compreensão auditiva de frases em situações acusticamente degradantes, usando o Paradigma de Percepção da Fala com Ruídos (*The Speech Perception in Noise Paradigm*). Uma possível interpretação para a desvantagem seria que os bilíngues são menos eficientes em extrair significado e assim sofrem mais com a interferência quando as pistas para o significado no discurso estão mais degradadas. Filippi et al. (2012), ao analisarem o estudo de Shi (2010), verificam que o estudo não examinou a compreensão de frases quando a interferência pode ser suprimida, uma vez que os participantes conseguiam desempenhar a tarefa sem precisar inibir os ruídos.

Foy e Mann (2013) encontraram vantagem de crianças bilíngues em comparação com as monolíngues somente na tarefa com estímulos auditivos não linguísticos (por exemplo, sons de um cachorro latindo e de um sino tocando). Os resultados sugerem que o bilinguismo precoce pode conferir vantagens para crianças pequenas em responder a estímulos auditivos em situações que requerem flexibilidade cognitiva. Dessa forma, parece que o bilinguismo está associado a maiores benefícios em tarefas não linguísticas, em comparação com as tarefas linguísticas, talvez porque o acesso lexical seja mais lento, como nos mostra Bialystok (2009). As evidências do estudo de Foy e Mann (2013) sugerem que haveria um mecanismo cognitivo de domínio geral que é afetado pelo bilinguismo precoce na modalidade auditiva.

Os resultados do estudo F, realizado por Mercier, Pivneva e Titone (2013), expandem os achados de Blumenfeld e Marian (2011) e sugerem que as diferenças individuais no CI se relacionam com o processamento de palavras faladas. Assim como no estudo B, as autoras encontraram uma correlação entre o desempenho dos bilíngues nas medidas de inibição cognitiva e óculo-motora. Enquanto os movimentos oculares dos participantes foram monitorados, os bilíngues escutaram palavras em inglês (por exemplo, *field*) e olharam para as quatro figuras. Entre elas, havia distratores intralinguísticos (*feet*), um distrator em francês (*fille*, “menina”) ou ambos, e figuras não relacionadas. A correlação ocorreu principalmente no desempenho dos bilíngues nativos de francês. O reconhecimento de palavras não é isento, portanto, das influências não linguísticas. As diferenças individuais em diferentes tipos de inibição predizem a competição linguística, especialmente em participantes menos expostos à L2, para quem a compreensão da língua demanda mais recursos cognitivos.

Os estudos de Blumenfeld e Marian (2011) e Foy e Mann (2013) constataram correlação desempenho de bilíngues em tarefas com estímulos linguísticos e não linguísticos,

embora tenham utilizado tarefas totalmente diferentes. Análises de correlação no estudo B revelaram que o desempenho na tarefa Stroop foi relacionado com a resolução da competição linguística em bilíngues, mas não em monolíngues. Segundo Blumenfeld e Marian (2011), essa comparação sugere que o controle cognitivo pode ser moldado pela experiência linguística.

A correlação favorece a hipótese de que o desempenho dos bilíngues se generaliza além do processamento linguístico para outros aspectos do funcionamento cognitivo (BIALYSTOK et al., 2009). Já Foy e Mann (2013) utilizaram tarefas similares e não encontraram correlação entre as tarefas linguísticas e não linguísticas. Nesse último estudo, o interessante foi que as autoras utilizaram um paradigma de pesquisa semelhante, tanto para estímulos linguísticos quanto não linguísticos. O estudo de Calabria et al. (2012), com um paradigma de *task-switching*, corrobora a hipótese de que o sistema de controle bilíngue não seria totalmente subsidiário ao sistema de domínio geral do controle executivo. Isso foi constatado através dos resultados na tarefa linguística e na não linguística: houve diferentes padrões de custos de troca entre as tarefas. Os resultados sugerem, segundo os autores, que mesmo se houver uma transmissão entre o controle bilíngue e o executivo, haveria aspectos do controle bilíngue que seriam específicos ao domínio da linguagem e não necessariamente relacionados ao sistema de controle executivo. Esse aspecto ainda está na pauta das pesquisas sobre bilinguismo e cognição. Por isso, é cada vez mais necessário que os estudos contemplem estímulos linguísticos nas tarefas aplicadas nos bilíngues e multilíngues.

Desse modo, será possível constatar se o CI exerce influência semelhante nas tarefas com estímulos linguísticos e não linguísticos. Os estudos mostram evidências controversas. Sabemos, pois, que o bilinguismo exerce influência sobre a cognição. Entretanto, Bialystok (2009) salienta que a natureza dessa influência não é tão clara.

Diante desse panorama, no capítulo seguinte apresentamos o delineamento deste estudo, que conta com a participação de bilíngues e multilíngues em tarefas com estímulos não linguísticos e de compreensão auditiva, além de visar correlacionar os resultados do desempenho dos participantes nos dois tipos de tarefa.

2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Neste capítulo, apresentamos as principais características do estudo realizado. Inicialmente, descrevemos os objetivos e as hipóteses da pesquisa. Em seguida, apresentamos o método: os participantes selecionados, o contexto do estudo, os instrumentos utilizados para coletar os dados e os procedimentos de coleta de dados e de análise estatística.

Submetemos todos os detalhes deste estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, que o aprovou no dia 27 de fevereiro de 2013, tendo recebido como certificado de apresentação para apreciação ética (CAAE) o número 12406313.3.0000.5336. Antes de todo o procedimento de pesquisa, solicitamos a todos os participantes que lessem com atenção o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o assinassem como requisito para a realização da pesquisa experimental¹⁶.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo é investigar o desempenho (tempo de resposta e acurácia) de bilíngues e multilíngues em comparação com monolíngues em tarefas que envolvem as funções executivas e o controle inibitório, uma tarefa linguística (Tarefa de Compreensão de Frases) e outra tarefa não linguística (*Attentional Network Task*).

2.1.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo geral acima apresentado, elaboramos os seguintes objetivos específicos:

- a) OE1: investigar o desempenho (tempo de resposta e acurácia) dos participantes na tarefa não linguística, a *Attentional Network Task*;
- b) OE2: investigar a compreensão auditiva com inibição das interferências dos participantes, por meio da Tarefa de Compreensão de Frases;
- c) OE3: investigar o desempenho dos participantes dos grupos na compreensão de frases canônicas e não canônicas, também durante a TCF;

¹⁶ Apresentamos o TCLE no apêndice A.

- d) OE4: verificar qual é a relação entre o desempenho dos três grupos de participantes na tarefa linguística com o desempenho na tarefa não linguística.

2.2 HIPÓTESES

A partir de resultados localizados em estudos prévios e dos objetivos de pesquisa acima expostos, formulamos as seguintes hipóteses:

- a) H1: esperamos que os multilíngues tenham tempos de resposta mais rápidos que os dos bilíngues e monolíngues na tarefa com estímulos não linguísticos (ANT);
- b) H2: esperamos que os bilíngues e os multilíngues tenham tempos de resposta mais rápidos e acurácia mais alta que os monolíngues na tarefa linguística, a TCF, especificamente na compreensão de frases com interferência (FILIPPI et al., 2012);
- c) H3: esperamos que os grupos de bilíngues e de multilíngues tenham tempos de resposta mais rápidos e acurácia mais alta que os monolíngues na compreensão de frases não canônicas, mais difíceis de processar (FILIPPI et al., 2012);
- d) H4: esperamos encontrar uma correlação entre o desempenho dos participantes na TCF e o desempenho na ANT. Essa correlação sugere que o controle pode ser moldado pela experiência linguística (BLUMENFELD; MARIAN, 2011).

2.3 MÉTODO

Nesta seção, apresentamos o método desta pesquisa, que contempla uma descrição detalhada dos participantes do estudo, dos instrumentos que utilizamos para coletar os dados e dos procedimentos de coleta de dados e de análise estatística.

2.3.1 Participantes

Ao todo, a pesquisa experimental contou com a participação de 65 participantes. Foi necessário excluir da amostra seis participantes, pois eles tiveram desempenho inferior a 50% de acurácia em todas as condições da TCF. A amostra consistiu, então, em 59 participantes, divididos em três grupos: 19 monolíngues, 20 bilíngues e 20 multilíngues. A localidade onde buscamos os participantes foi São José do Hortêncio (SJH)¹⁷, no Rio Grande do Sul. Com o

¹⁷ Mais detalhes sobre a localidade e também sobre as línguas faladas se encontram na subseção 2.3.1.2.

auxílio de um questionário, constatamos que todos os participantes têm entre 19 e 42 anos, têm no mínimo 12 anos de escolaridade, enquadraram-se na classe média e não costumam jogar videogame. Os participantes possuem ocupações/profissões variadas: professores, estudantes, coordenadores pedagógicos, agentes administrativos, secretários, bancários, entre outras. Eles foram recrutados com o auxílio de moradores da localidade.

Os grupos foram pareados com relação à idade, ao gênero, à escolaridade e à capacidade de MT. Dessa forma, as diferenças entre os grupos não estão associadas a diferenças nessas características, especialmente na MT, que poderiam exercer influência nos resultados, por ser preditora da capacidade de inibição e compreensão auditiva.

Quanto à alta escolaridade, pode-se dizer que ela possibilita experiências de vida mais abrangentes para os habitantes de comunidades pequenas como SJH, uma vez que eles precisam sair de casa, muitas vezes, diariamente, rumo a cidades como Novo Hamburgo e São Leopoldo, para estudar. A seguir, apresentamos na tabela 1 os dados demográficos da amostra¹⁸.

Tabela 1 – Dados demográficos e capacidade de memória de trabalho dos participantes

	Monolíngues (n = 19)	Bilíngues (n = 20)	Multilíngues (n = 20)
Idade (DP)	30 (6,1)	28 (5,9)	28,9 (6,3)
Faixa etária	19 – 42	19 – 41	19 – 42
Gênero – M/F	3/16	4/16	4/16
Média dos anos escolaridade (DP)	16,6 (2,5)	16,2 (2,7)	16,7 (1,9)
Média do alcance de memória de trabalho (DP)	30,9 (28,9)	29,6 (25,3)	33,1 (26,9)

Legenda: DP = desvio padrão; M = Masculino; F = Feminino.

A decisão metodológica de contemplar adultos jovens com nível de escolaridade alto ocorreu devido à intenção de comparar os resultados deste estudo com o resultado dos estudos nos quais este se baseia, sobretudo Filippi et al. (2012) e Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008). Além disso, esse grupo tem sido pouco contemplado nos estudos. Os participantes multilíngues aprenderam a L3 em contexto secundário (sequência de aprendizagem: Lx/Ly → L3), o que envolve, quase sempre, alta escolaridade.

¹⁸ Aplicamos uma ANOVA unifatorial e não encontramos diferenças significativas entre os grupos nos dados demográficos. Explicaremos na subseção 2.3.2 como mensuramos a MT.

No grupo monolíngue, os participantes são falantes de português e não são fluentes em outra língua, embora alguns tenham algum conhecimento de nível básico em língua estrangeira, principalmente em inglês, devido à aprendizagem na escola. Esse grupo serve como controle. Não encontramos todos os participantes monolíngues na cidade de SJH, pois nessa cidade a maioria dos habitantes é bilíngue. Por isso, recorremos a participantes de cidades próximas a SJH, como Lindolfo Collor ($n = 3$), e Presidente Lucena ($n = 2$), isto é, cidades semelhantes a SJH (de 2500 a 5300 habitantes), com relação ao tamanho e à cultura. Para a análise, classificamos essas cidades como *tipo de cidade 1*. Além disso, recorremos a participantes da cidade de Ivoti ($n = 5$), que foram classificados como moradores do *tipo de cidade 2*. Os outros participantes são de SJH ($n = 9$).

No grupo bilíngue, os participantes são falantes de português e de Hunsrückisch e usam as duas línguas diariamente na comunidade. Todos aprenderam as duas línguas na infância e caracterizaram como sua língua dominante o português, com exceção de um participante.

Os participantes do grupo multilíngue são falantes de, no mínimo, três línguas: Hunsrückisch, português e alemão-padrão. Quase todos os falantes consideraram o português como sua língua dominante ($n = 18$), decisão que alguns consideraram difícil de tomar, como apontou Jessner (2008). Dois consideraram o alemão-padrão como sua língua dominante. Nomeamos o grupo como *multilíngues* com o intuito de não restringir a configuração linguística dos participantes, ou seja, eles podem ter conhecimento em outra língua, o que é comum entre o grupo multilíngue participante deste estudo, pois vários participantes possuem conhecimentos especialmente de inglês. A quantidade de línguas dos participantes multilíngues variou de três a sete.

Esse grupo foi incluído no estudo para investigar se usar uma língua parecida com o Hunsrückisch na modalidade escrita proporcionaria desempenho diferenciado em comparação ao grupo bilíngue. Devido à escassez desses participantes na localidade onde coletamos os dados, também foi necessário expandir um pouco mais os locais de procura. Desse modo, encontramos também participantes em São Leopoldo ($n = 3$) e Porto Alegre ($n = 8$), cidades maiores que 250 mil habitantes (*tipo de cidade 3*). No entanto, todos esses participantes nasceram e moraram até a adolescência ou início da fase adulta em cidades semelhantes a SJH, onde adquiriram o Hunsrückisch. Em cidades do tipo 1, encontramos cinco participantes e em cidades do tipo 2, encontramos quatro.

Todos os multilíngues possuem alto nível de proficiência em alemão-padrão, uma vez que possuem um diploma de nível igual ou superior a C1, de acordo com o Quadro Comum

Europeu de Referência para Línguas¹⁹. O nível é caracterizado por uma ampla gama de recursos linguísticos, que permitem uma comunicação espontânea e fluente (EUROPA, 2001). O alto nível pode ser verificado também na tabela 2, que consiste na autoavaliação das habilidades linguísticas dos participantes. Podemos verificar na tabela que os participantes foram também pareados de acordo com as suas habilidades linguísticas, uma vez que as médias das notas em cada habilidade não diferem muito entre os grupos.

Tabela 2 – Autoavaliação das habilidades linguísticas dos participantes (0 a 5)

Habilidade linguística	Línguas	Monolíngues	Bilíngues	Multilíngues
Leitura	Português	4,7	4,9	4,9
	Alemão padrão			4,5
Escrita	Português	4,6	4,8	4,9
	Alemão padrão			4,4
Compreensão auditiva	Português	4,8	4,9	4,9
	Hunsrückisch		4,7	4,7
	Alemão padrão			4,6
Fala	Português	4,7	4,9	4,8
	Hunsrückisch		4,5	4,0
	Alemão padrão			4,4

No que concerne ao uso das línguas pelos participantes bilíngues e multilíngues, todos os participantes mostraram no questionário que usam as línguas no cotidiano, em pelo menos um contexto (por exemplo, em casa ou ao visitar familiares). Por poder haver um efeito do percentual no uso nos resultados especialmente da TCF, consideramos prudente quantificar o uso de Hunsrückisch, porque esta não é a língua dominante dos participantes dos grupos, e é uma das línguas utilizadas na tarefa linguística. Os bilíngues falam 34% (DP = 12,2%) de Hunsrückisch no cotidiano e os multilíngues, 25% (DP = 9,7%). Esse percentual foi calculado com base em todos os contextos interacionais perguntados no questionário²⁰.

Quanto à seleção dos participantes, ela não aconteceu de forma aleatória. Para participar do estudo, eles precisaram preencher, de imediato, determinados critérios: alta escolaridade, estado de saúde apropriado para realizar as tarefas e falar as línguas específicas de cada grupo. Além disso, de modo a constituir uma mostra ainda mais homogênea,

¹⁹ Os seguintes diplomas evitaram a realização teste de proficiência durante a coleta de dados: *Deutsches Sprachdiplom II*, *Kleines Sprachdiplom* e *Großes Sprachdiplom*.

²⁰ Aplicamos um Teste-T nos dados de percentual de uso; houve uma diferença significativa entre os grupos ($t(2,676) = 9,35, p = 0,011$).

estabelecemos os seguintes critérios de inclusão e exclusão abaixo apresentados, que foram investigados por meio dos questionários.

2.3.1.1 Critérios de inclusão e exclusão

Para serem incluídos no estudo, os participantes de cada grupo deviam preencher os seguintes critérios:

- a) participantes de todos os grupos:
 - a. ter entre 19 e 42 anos;
 - b. ter no mínimo 12 anos de escolaridade (estar cursando ou ter concluído o Ensino Superior);
- b) monolíngues:
 - a. não ter conhecimentos de L2 que ultrapassem o nível intermediário;
- c) bilíngues:
 - a. ter alto nível de proficiência nas duas línguas (na fala e na compreensão auditiva);
 - b. usar ambas as línguas no dia-a-dia;
 - c. falar as duas línguas desde a infância;
- d) multilíngues:
 - a. ter alto nível de proficiência nas três línguas (português, Hunsrückisch e alemão-padrão);
 - b. usar as três línguas no cotidiano.

Os seguintes critérios ocasionaram a exclusão dos participantes de cada grupo:

- a) participantes de todos os grupos:
 - a. ter algum problema (não corrigido) de visão ou de audição;
 - b. jogar muito videogame;
 - c. ter alguma dificuldade de linguagem ou de aprendizagem;
 - d. ter algum transtorno neuropsicológico, como síndrome do pânico;
 - e. ter desempenho inferior a 50% de acurácia em todas as condições de uma tarefa;
- b) para monolíngues:
 - a. estar aprendendo outra língua a partir do nível intermediário;
 - b. compreender o Hunsrückisch ou outra língua além da L1;

- c) para bilíngues:
 - a. ter alto nível de proficiência em outra língua além do português e do Hunsrückisch;
- d) para multilíngues:
 - a. ter baixo nível de proficiência em alemão-padrão.

Tais critérios foram importantes porque orientaram a escolha dos participantes. Julgamos necessário delimitar precisamente que participante pôde ser incluído no estudo, pois, segundo Bialystok (2009), vários fatores fazem a experiência bilíngue profundamente heterogênea e podem alterar as suas consequências.

2.3.1.2 Contexto linguístico e cultural da comunidade alvo do estudo

Grande parte dos participantes foi recrutada na localidade de São José do Hortêncio, cidade que foi colonizada por imigrantes alemães a partir de 1828. O município se localiza a 70 quilômetros de Porto Alegre e possui 4.201 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2012.

Em SJH e também nas cidades pequenas localizadas na redondeza (como as do tipo 1, acima), a maioria dos habitantes fala português e a variedade do alemão denominada Hunsrückisch (ALTENHOFEN, 1996). O Hunsrückisch é uma variedade suprarregional do alemão falado principalmente no sul do Brasil. Ele se fundamenta num contínuo dialetal formado pelos dialetos trazidos pelos imigrantes alemães, a partir de 1824 (ALTENHOFEN; FREY, 2006). A maioria dos imigrantes era oriunda da região do Hunsrück, no sudoeste da Alemanha. As línguas que possuíam mais falantes na época da imigração entraram em contato, no contexto brasileiro, com elementos do português, bem como com outras variedades do alemão. No contexto brasileiro, o Hunsrückisch figura como uma língua alóctone, ou seja, uma língua de imigração (MÜLLER DE OLIVEIRA, 2009).

O Hunsrückisch é predominantemente falado, o que configura uma das particularidades das pesquisas realizadas com essa variedade linguística, isto é, as habilidades dos bilíngues se restringem à comunicação oral. Embora o Hunsrückisch seja uma língua ágrafa, há várias tentativas de registrá-la. As mais expressivas são a do Grupo de Estudos da Escrita do Hunsrückisch, ESCRITHU (ALTENHOFEN et al., 2007) e do grupo *Hunsrik* (WIESEMANN, 2008).

Para Altenhofen et al. (2007, p. 75), “o Hunsrückisch é entendido como ‘língua’ distinta do Hochdeutsch (alemão-padrão), embora se vincule a ele historicamente e por semelhança”, sendo considerado uma *língua* brasileira. No contexto brasileiro, o Hunsrückisch é uma língua minoritária, isto é, uma língua que não é a mais usada na mídia, no tribunal e nos órgãos públicos.

Participantes falantes de três línguas diferentes são contemplados no estudo. A língua alemã²¹ e o Hunsrückisch têm semelhanças por terem mesma origem, a família indo-europeia, do grupo germânico (LEWIS et al., 2013). No entanto, as línguas têm diferenças nos aspectos léxico-semânticos, fonológicos, morfológicos e sintáticos. Apresentamos algumas delas, com vistas a demonstrar que as línguas são diferentes.

No nível léxico-semântico, um aspecto chama bastante atenção no Hunsrückisch: a presença de vários estrangeirismos e os empréstimos do português, pois a palavra correspondente em alemão não era conhecida. Outra razão para esse fenômeno é o contato entre as duas línguas. Por isso, muitos falantes de Hunsrückisch consideram que falam “misturado”, por vezes menosprezando as suas habilidades linguísticas. Um exemplo de estrangeirismo é a palavra “computador”, que é falada em Hunsrückisch. O alemão-padrão adotou a palavra em inglês (*Computer*). Exemplos de empréstimos são *namorieren* (namorar) e *Kui* (cuia), palavras emprestadas do português e adaptadas às regras fonológicas e morfológicas do Hunsrückisch. Ademais, devido ao afastamento do país de origem e à falta de contato com o alemão-padrão, o Hunsrückisch mantém características do alemão antigo. Pupp Spinassé (2008) traz um exemplo: a palavra *Luftschiff*, que significava um meio de transporte existente na época da imigração, o zepelim, ainda é usada pelos falantes do Hunsrückisch no Brasil, mas para designar “avião”. A palavra do alemão-padrão (*Flugzeug*) não é conhecida pelos falantes de Hunsrückisch.

Com relação ao nível fonológico, Altenhofen (1996) realizou uma descrição detalhada. Algumas vogais do alemão-padrão não existem em Hunsrückisch, como /ø/, /œ/ e /y/. O sistema de vogais do alemão-padrão é, portanto, mais complexo que o do Hunsrückisch. Quanto às consoantes, a diferença mais notável é o ensurdecimento das consoantes oclusivas /b/, /d/ e /g/ e a ausência da fricativa uvular /ʁ/.

No nível morfológico, não há diferenças marcantes. Já no nível sintático, o Hunsrückisch se distingue do alemão-padrão em alguns aspectos. O que mais chama atenção, conforme aponta Pupp Spinassé (2008), é o uso predominante do verbo auxiliar *tun* em frases

²¹ Neste trabalho, para nos referirmos à variedade padrão da língua alemã, utilizamos as expressões *língua alemã* ou *alemão*. Para fins de distinção, utilizamos *alemão-padrão*.

interrogativas: *Was tust du heit kochen?* (em alemão-padrão, *Was kochst du heute?*, não há verbo auxiliar nesse caso). Além disso, para denotar ações contínuas, como o gerúndio do português, usa-se construção com *an* + infinitivo: *Sie sinn am spiele* (*Sie spielen gerade*), o que não há no alemão-padrão. Há três casos gramaticais nas duas línguas: nominativo, acusativo e dativo. Contudo, não há genitivo em Hunsrückisch.

Defendemos, portanto, que as três línguas são distintas, ainda que haja aspectos em comum entre elas. Contemplamos, dessa forma, participantes bilíngues e multilíngues neste estudo.

2.3.2 Instrumentos

Nesta subseção, há uma descrição detalhada dos questionários aplicados aos participantes e das tarefas utilizadas no estudo, da tarefa de MT, da ANT e da TCF.

2.3.2.1 Questionários

Os questionários que os participantes da pesquisa foram solicitados a responder são resultado de uma compilação dos questionários elaborados por Marian et al. (2007) e Preuss (2011). O questionário para monolíngues é uma versão simplificada do questionário para bilíngues e multilíngues²². Na versão para monolíngues, não constam questões sobre a língua dominante, sobre frequência e uso das diferentes línguas.

O questionário é composto por quatro seções. Na primeira seção, os participantes responderam a questões de identificação. A segunda seção contém questões sobre aspectos especificamente linguísticos, como aquisição das línguas, proficiência e frequência de uso. A terceira seção contempla perguntas relativas à experiência de vida dos participantes, como escolaridade, estudo formal de línguas, uso de ferramentas eletrônicas, profissões, contato social e classe econômica. Na última seção, há perguntas sobre a saúde dos participantes, pois ser saudável é essencial para a realização das tarefas.

²² Não disponibilizamos, por isso, o questionário para monolíngues como apêndice, somente o questionário para bilíngues e multilíngues, mais completo (apêndice B).

2.3.2.2 Tarefa de memória de trabalho

Solicitamos também que os participantes fizessem a tarefa de MT de alcance de computação escrita da Bateria de Avaliação da MT (BAMT-UFMG), que foi validada para uso no Brasil (WOOD et al., 2001). A tarefa consiste num procedimento simples, que pode ser realizado com lápis e papel por qualquer pessoa alfabetizada.

Os participantes escutaram uma série de frases proferidas pelo pesquisador (por exemplo, “Juca exigiu do vendedor uma mesa”)²³. Depois que ouviram as frases, os participantes foram solicitados a assinalar entre três alternativas a resposta correta correspondente à pergunta feita pelo pesquisador (por exemplo, “Quem?”). Ao mesmo tempo, os participantes precisaram reter temporariamente na memória a série constituída pelas últimas palavras de cada frase (por exemplo, *mesa*). Os participantes receberam as palavras e também uma tabela com espaços para preencherem com as palavras. A importância da realização dessa tarefa está associada ao fato de a MT ser um fator preditor do desempenho em tarefas de compreensão auditiva (DANEMAN; CARPENTER, 1980; DANEMAN; MERIKLE, 1996) e influenciar o CI (DIAMOND, 2002; ENGLE, 2002). Foi necessário, portanto, que os participantes fossem pareados com relação à sua capacidade de MT. A média anteriormente apresentada se refere ao número de acertos de palavras (armazenamento) em cada bloco multiplicado pelo número de alternativas corretas (processamento).

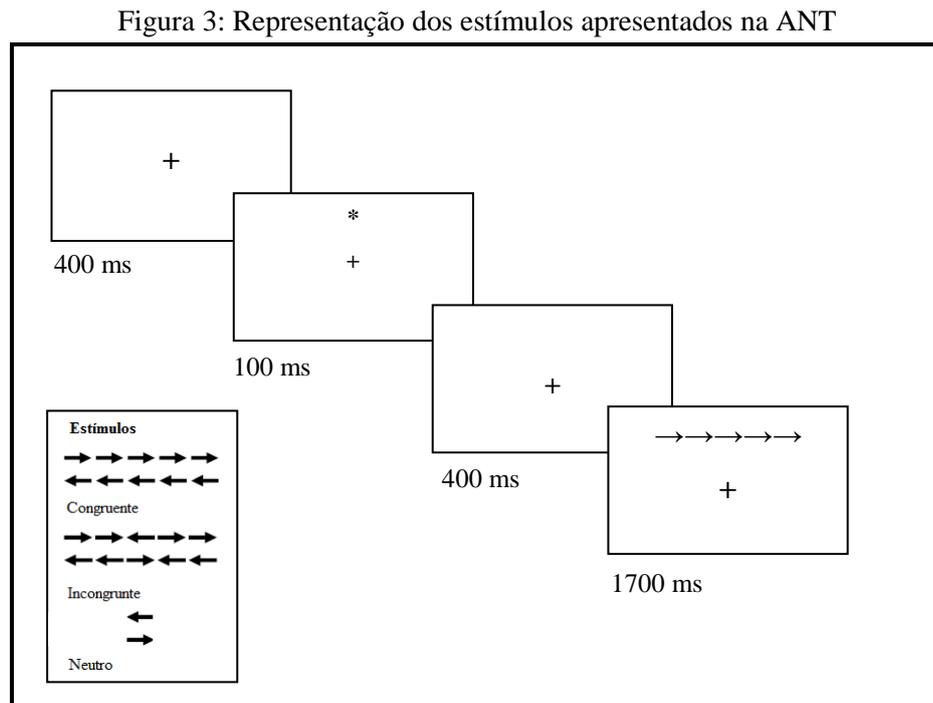
2.3.2.3 *Attentional Network Task* (ANT)

Para explorar a influência do bilinguismo no desempenho na tarefa não linguística que envolve as FE, especialmente no CI, pedimos que os participantes fizessem a tarefa flanqueada denominada *Attentional Network Task* (Tarefas das redes de atenção). A tarefa foi desenvolvida por Fan et al. (2002).

Na ANT, conforme explicam Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), os participantes veem na tela do computador uma seta central que aponta para a esquerda ou para a direita. A seta central é apresentada juntamente com duas setas flanqueadas que apontavam ora para a mesma direção (itens congruentes: → → → → →) ora para direções diferentes (itens incongruentes: ← ← → ← ←) que a seta-alvo. A seta central também pode ser apresentada em condições neutras (→). Essas setas podem ser precedidas por pistas de

²³ As frases e as alternativas estão disponíveis no anexo A, bem como o material dado ao participante.

orientação ou de alerta. O exemplo na figura 3 representa um estímulo congruente precedido por uma pista de orientação (asterisco acima do ponto de fixação). Na apresentação dos estímulos, os participantes apertam uma tecla do teclado do computador se eles visualizam a seta para a esquerda (número 2) e outra (número 9) se eles veem que a seta se dirige para a direita.



Fonte: Adaptação de Fan et al. (2002) e Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008)

A apresentação dos estímulos ocorreu da seguinte forma: (1) um ponto de fixação (sinal de adição) apareceu no centro da tela branca por 400 milissegundos (ms); (2) uma pista foi apresentada juntamente com o ponto de fixação por 100 ms; (3) outro ponto de fixação surgiu por 400 ms; (4) a seta-alvo apareceu flanqueada até a resposta do participante ou até 1700 ms ora acima do ponto de fixação, ora abaixo; (5) as setas desapareceram depois da resposta e a próxima instância começou.

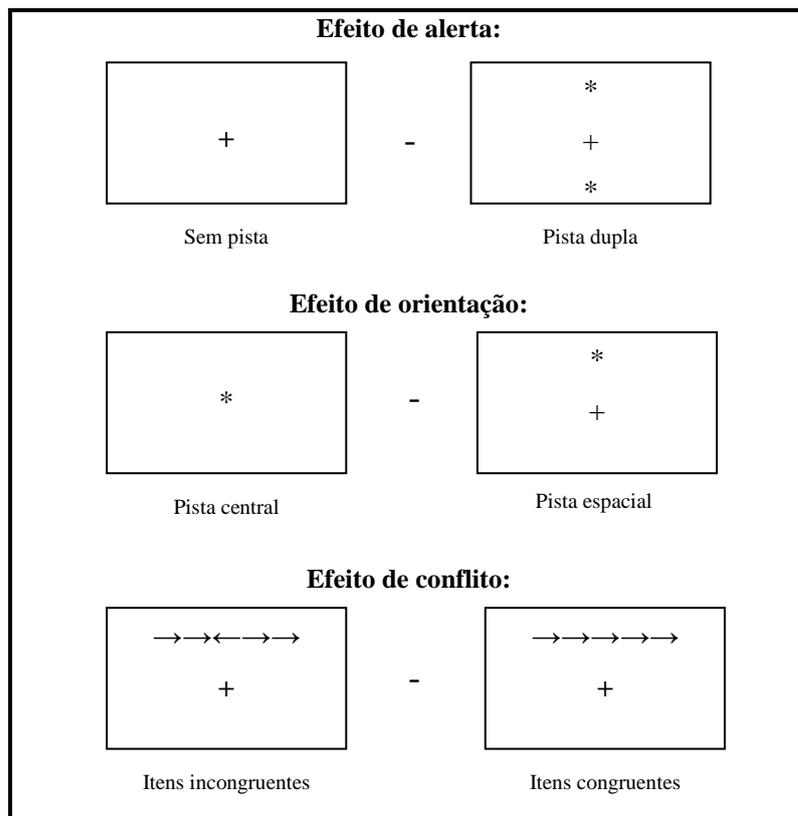
Os participantes foram instruídos a focalizar o ponto de fixação e a pressionar a tecla da direita (tecla 9) quando a seta central apontava para a direita, e a tecla da esquerda (2) quando a seta central apontava para a esquerda. Eles foram também alertados sobre as pistas. Antes do experimento, houve uma fase de treinamento de 12 instâncias (*trials*)²⁴.

Por meio da ANT, é possível mensurar efeitos de alerta, de orientação e de conflito. O efeito de alerta é mensurado por meio da subtração da média dos TRs da condição de pista

²⁴ No apêndice C, disponibilizamos as instruções apresentadas as participantes.

dupla e dos TRs da condição sem pista. A pista dupla alerta o participante a manter a atenção difusa entre as duas localizações possíveis do estímulo-alvo. O efeito de orientação é calculado por meio da subtração da média dos TRs da condição com a pista central e da condição com a pista espacial, que corresponde ao local das setas. Por fim, o efeito de conflito é calculado a partir da diferença entre a média dos TRs dos itens incongruentes e congruentes. Na ilustração abaixo (figura 4), mostramos a configuração das pistas e dos efeitos.

Figura 4: Efeitos de alerta, orientação e conflito na ANT



Fonte: Adaptação de Fan et al. (2002) e Rodrigues (2013)

Montamos a tarefa no *software e-prime 2.0*, da mesma forma que a Tarefa de Compreensão de Frases, apresentada a seguir.

2.3.2.4 Tarefa de Compreensão de Frases (TCF)

O estudo de Filippi et al. (2012) serviu de base para a elaboração da TCF. Os autores utilizaram 96 frases em inglês, que possuem estruturas sintáticas canônicas (ativas ou clivadas

com ênfase no agente) e não canônicas (passivas ou clivadas com ênfase no paciente)²⁵. Traduzimos as frases do inglês para o português e para o Hunsrückisch. As frases em Hunsrückisch foram lidas, revisadas e gravadas por dois falantes oriundos da comunidade alvo do estudo²⁶. As frases em português foram gravadas por uma falante da comunidade e por mim. Depois disso, foram convertidas no *software Switch Sound* e editadas no *software Audacity 1.3 Beta*.

As frases são divididas igualmente entre frases canônicas (estrutura passiva) e não canônicas (estrutura ativa). Decidimos não incluir as frases clivadas no experimento, pois essa estrutura não foi reconhecida por falantes do Hunsrückisch. Cada frase descreve uma ação entre dois animais conhecidos, sendo um o agente e o outro o paciente (por exemplo, *O burro persegue a cobra*; *O sapo é agredido pela vaca*). Fornecemos mais exemplos abaixo no quadro 6.

As frases foram construídas de modo que cada um dos 18 animais selecionados aparecesse duas vezes como agente e duas vezes como paciente em cada conjunto de frases. Uma dada ação é associada a cada vez a um par de animais. Os verbos utilizados possuem um sentido negativo sutil, de modo que os participantes identifiquem que animal tem uma atitude negativa com relação ao outro (por exemplo, *morder*, *empurrar*, *agredir*, *beliscar* e *arranhar*).

Quadro 6: Exemplo dos tipos de frases

Tipo de frase	Estrutura sintática	Português	Hunsrückisch	Número de frases por língua	Tamanho das frases
Canônica	Ativa	Os bois chutam os burros.	Die Ochse schutze die Muhle.	36	5 ou 6 palavras
Não canônica	Passiva	O gambá é puxado pela ovelha.	Das Stinktier wedd von de Schoof gepusch.	36	6 ou 7 palavras

Fonte: Adaptação de Filippi et al. (2012)

Na apresentação das frases, elas foram associadas a estímulos visuais, isto é, a desenhos computadorizados dos animais em preto e branco, que foram retirados do banco de dados disponibilizado no *site* www.picsearch.com. Cada desenho tem o tamanho de 7 cm x 5

²⁵ Os termos *agente* e *paciente* descrevem os papéis desempenhados pelos animais com mais precisão que *sujeito* e *predicado*. O mais importante na tarefa é a função semântica ou papel temático e não a função sintática.

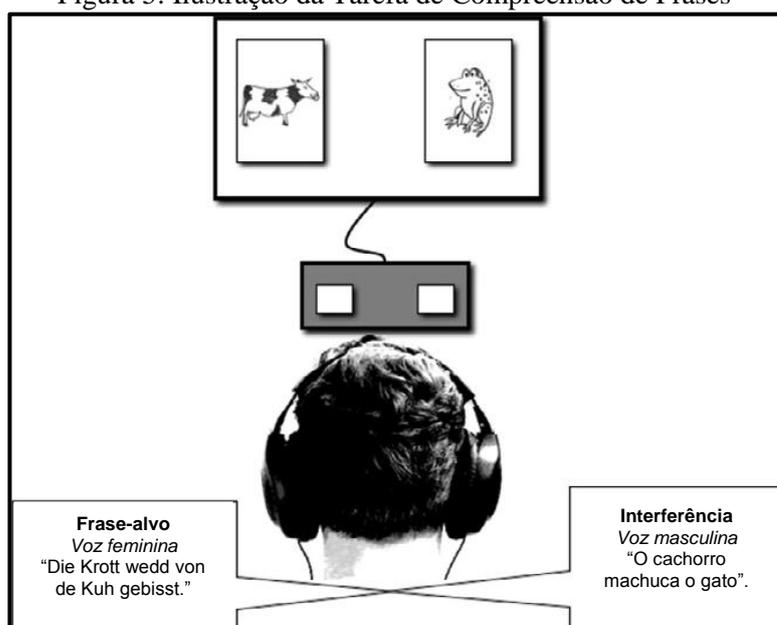
²⁶ A lista completa se localiza no Apêndice D. Transcrevemos as frases em Hunsrückisch respeitando as convenções sugeridas por Altenhofen et al. (2007).

cm, sendo que cada animal foi inserido num retângulo com fundo branco e borda cinza²⁷. Os animais não são cognatos entre as línguas.

Durante a TCF, os participantes escutaram duas frases simultaneamente, uma em cada ouvido, ou seja, a tarefa foi de escuta dicótica: uma frase-alvo, outra interferência. A interferência foi sempre falada por um falante do gênero oposto ao da frase-alvo (por exemplo: alvo – voz masculina; interferência – voz feminina e vice-versa). Desse modo, a voz masculina ou feminina foi uma pista para que os participantes identificassem de imediato a frase-alvo. Além disso, a interferência nunca possuiu o mesmo animal que a frase-alvo e sempre teve uma estrutura sintática diferente (isto é: alvo = canônica; interferência = não canônica e vice-versa). As frases foram sempre associadas aos estímulos visuais, isto é, os dois animais da frase-alvo.

Os estímulos visuais apareceram em pares na tela do computador, uma à direita e o outro à esquerda. Depois da resposta dos participantes, eles visualizaram um ponto de fixação (o sinal de “+”) por três segundos e, então, os estímulos apareceram automaticamente. Como mostra o exemplo da figura 5, os participantes escutaram simultaneamente as duas frases. No exemplo, eles foram orientados prestarem atenção à frase falada pela voz feminina; por isso, eles precisaram pressionar a tecla à esquerda (2), que corresponde à vaca, uma vez que ela é o agente da frase-alvo “Die Krott wedd von de **Kuh** gebiss” (*O sapo é mordido pela vaca*).

Figura 5: Ilustração da Tarefa de Compreensão de Frases



Fonte: Adaptação de Filippi et al. (2012)

²⁷ Todas as figuras utilizadas na tarefa estão localizadas no apêndice E.

Primeiramente os participantes completaram uma sessão de treino com oito instanciações, que pode ser repetida. Então, eles realizaram a tarefa, que consiste em três partes. Na primeira, que é a condição controle, os participantes responderam sobre a frase-alvo sem interferência. Na segunda parte, os participantes fizeram escuta dicótica somente com frases em português (escuta dicótica monolíngue). Ambas as partes tiveram doze instanciações. Na terceira parte, as instanciações foram bilíngues: em doze, as frases-alvo foram em português, e nas outras doze em Hunsrückisch. Criamos ordens de apresentação randômicas.

Incluimos instanciações de escuta dicótica monolíngue a fim de verificar se haveria diferenças entre os três grupos na inibição da interferência falada na língua dominante da maioria dos participantes, o português. Essa condição não estava presente no estudo de Filippi et al. (2012). Na condição bilíngue, inserimos todas as condições possíveis, isto é: frases canônicas em português associadas a frases não canônicas em Hunsrückisch, e frases não canônicas em Hunsrückisch associadas a frases canônicas em português. Pareamos o número de frases-alvo escutadas pelo ouvido direito e pelo esquerdo.

No que concerne à coleta de dados, instruímos os participantes em português²⁸. Eles foram informados que veriam dois desenhos de animais apresentados simultaneamente em uma tela de computador, um do lado direito, e o outro do lado esquerdo, e ouviriam duas frases ao mesmo tempo, para identificar o animal que está fazendo a ação. Também foram informados sobre as línguas que ouviriam em cada bloco. Eles foram solicitados a ignorar o que a outra pessoa estava falando simultaneamente (quando havia interferência) e responder sobre a frase falada na voz indicada na tela do computador no início de cada sessão. Em caso de instanciações bilíngues, os monolíngues foram solicitados a focar e responder sobre as frases-alvo em português, ignorando a frase em Hunsrückisch.

2.3.3 Procedimento de coleta de dados

Primeiramente, localizamos os participantes por meio de contatos na comunidade acima descrita. Essas pessoas nos auxiliaram a expandir a rede de contatos para comunidades vizinhas. Depois disso, agendamos a coleta de dados com cada participante. Explicamos todo o procedimento, por meio do TCLE, do qual solicitamos a leitura e a assinatura. Em seguida,

²⁸ Disponibilizamos as instruções apresentadas aos participantes no apêndice F.

os participantes foram solicitados a preencherem o questionário. Caso os participantes tivessem condições de participar do estudo, aplicamos as tarefas com o auxílio de um *notebook* Dell Inspiron 14' e de um fone de ouvido. O procedimento durou em torno de uma hora, num local mais silencioso possível e iluminado, à escolha do participante. Houve somente um encontro com cada participante, pois a participação foi voluntária. A coleta de dados ocorreu durante o período entre 19 de agosto e 14 de outubro de 2013.

2.3.4 Estudo piloto

Com o intuito de aperfeiçoar os instrumentos da pesquisa e ajustar os procedimentos de coleta de dados, realizamos o estudo piloto durante o período de 27 de junho a 04 de julho de 2013. O estudo piloto contou com a colaboração de seis participantes, que assinaram o TCLE, responderam ao questionário correspondente ao seu grupo linguístico e fizeram todas as tarefas acima mencionadas.

Ao fim do procedimento de coleta de dados com cada participante, conversamos sobre as suas impressões com relação aos procedimentos. Desse modo, constatamos que seriam necessárias pequenas alterações nos instrumentos. Retiramos, por exemplo, algumas perguntas dos questionários: duas referentes a uma nova visita, que não seria necessária neste estudo; outras referentes ao sotaque e à cultura, que provocaram muitas dúvidas e desconforto nos participantes. Ainda, criamos uma alternativa ao teste de proficiência que tínhamos pensado em aplicar inicialmente aos falantes multilíngues – aceitamos diplomas equivalentes ao nível C1 ou C2. Podemos evitar, desse modo, possíveis desistências dos participantes devido à morosidade do procedimento.

Além de aperfeiçoarmos os instrumentos, pudemos ajustar o procedimento da coleta de dados. A partir das sugestões e reações dos participantes, foi possível refinar o modo como as tarefas seriam explicadas e o modo como as dúvidas seriam solucionadas.

2.3.5 Procedimento de análise

Analisamos o desempenho dos três grupos na ANT e na TCF (SPSS® 19.0). A média dos TRs e a porcentagem da acurácia foram consideradas como variáveis dependentes nas duas tarefas. Primeiramente, eliminamos os valores discrepantes da amostra. Depois disso, realizamos uma análise por modelos lineares gerais, para verificar se a covariável *tipo de cidade*, como apresentamos na descrição dos participantes, influenciou os resultados. Não

houve diferença significativa entre os grupos considerando essa covariável; desta forma, o tipo de cidade não exerceu influência nos resultados.

Em seguida, aplicamos o teste Kolmogorov-Smirnov aos resultados, de modo a selecionar o teste estatístico mais adequado. Os resultados do teste mostraram que a variável *acurácia* não teve distribuição normal nos resultados das duas tarefas. Por isso, para analisar essa variável, utilizamos o teste não paramétrico Kruskal-Wallis. Por outro lado, os resultados mostraram que na variável *TR* houve normalidade, de modo que o teste aplicado pode ser uma ANOVA unifatorial. Adotamos em todas as análises o nível de significância de 0,05.

Realizamos uma análise geral dos dados dos participantes na ANT, considerando como variáveis independentes os grupos de participantes (fatores entre sujeitos) e todas as condições das instanciações (fatores intra-sujeitos): o tipo de pista (nenhuma, central, dupla e espacial) e tipo de seta (neutra, congruente e incongruente), totalizando doze condições experimentais. Na análise subsequente, comparamos as condições relevantes para acessar os efeitos das redes de atenção, como foi explicado na descrição da ANT. Nessas análises, investigamos as interações entre os efeitos das redes e os grupos de participantes.

No que concerne a TCF, consideramos como fatores intra-sujeitos o tipo de frase (canônica ou não canônica) e o tipo de interferência linguística (sem interferência, escuta dicótica monolíngue, interferência em português e em Hunsrückisch), totalizando oito condições experimentais. Como fatores entre sujeitos consideramos os três diferentes grupos. Os custos de inibição na TCF foram calculados por meio da diferença entre a média dos TRs na escuta dicótica monolíngue, que requer inibição em todos os grupos, e entre a média dos TRs na compreensão de frases sem interferência. No quadro 7, podemos visualizar as condições experimentais das duas tarefas.

Quadro 7: Variáveis e das condições experimentais das duas tarefas

<i>Tarefa</i>	Variáveis independentes		Variáveis dependentes
	<i>Fatores intra-sujeitos</i>	<i>Fatores entre sujeitos</i>	
ANT	<i>Tipo de pista</i> (nenhuma, central, dupla e espacial)	<i>Tipo de seta</i> (neutra, congruente e incongruente)	TR Acurácia
TCF	<i>Tipo de frase</i> (canônicas e não canônicas)	<i>Tipo de interferência</i> (sem interferência, monolíngue ou bilíngue em português ou Hunsrückisch)	

Na segunda análise, investigamos a correlação entre os resultados dos participantes nas duas tarefas, em consonância com o quarto objetivo deste trabalho. Para tanto, correlacionamos por meio do teste Pearson os resultados do efeito de conflito da ANT com os efeitos de inibição na TCF, além dos resultados das duas variáveis dependentes nas tarefas.

3 RESULTADOS

Os resultados da ANT mostram que os multilíngues apresentam, em geral, tempos de resposta mais rápidos que os outros grupos. Por outro lado, os resultados da TCF mostram que os monolíngues tiveram, em geral, melhor acurácia que os outros grupos. Nos TRs globais, não houve muitas diferenças significativas entre os grupos, somente na compreensão de frases em Hunsrückisch, com interferência em português. Apresentamos os resultados do desempenho dos grupos na ANT na seção 3.1, e os resultados da TCF na seção 3.2. Por fim, na seção 3.3, apresentamos a correlação entre os as duas tarefas.

3.1 DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES NA TAREFA NÃO LINGUÍSTICA (ANT)

A acurácia dos participantes foi comparável entre os grupos monolíngue (98,9%), bilíngue (99,3%) e multilíngue (98,9%). Não houve diferença significativa nas médias globais nem nas doze condições experimentais na acurácia, isto é, não houve diferença significativa nos resultados da acurácia para o tipo de pista e o tipo de seta (teste de Kruskal-Wallis). Contudo, a acurácia nos itens incongruentes foi menor que a acurácia nos itens congruentes para todos os grupos. Desse modo, os três grupos de participantes conseguiram realizar a tarefa de modo igualmente preciso, diferindo nos tempos de resposta. Na tabela 3, apresentamos as porcentagens de acurácia e as médias dos TRs na ANT.

Tabela 3 – Médias dos (a) tempos de resposta e desvios padrão (entre parênteses) e da (b) porcentagem de acurácia e desvios padrão (entre parênteses)

	Setas					
	Congruente			Incongruente		
	Bil.	Mon.	Mult.	Bil.	Mon.	Mult.
<i>a) Pista</i>						
Nenhuma	557 (56)**	625 (97)	523 (70)**	627 (78)	674 (113)	567 (58)*
Dupla	533 (42)	581 (96)	511 (72)***	592 (62)***	668 (121)	558 (71)*
Central	530 (61)	577 (85)	509 (61)***	600 (55)	621 (87)	551 (65)***
Espacial	528 (53)***	600 (110)	487 (65)*	573 (65)	619 (103)	534 (81)**
<i>b) Pista</i>						
Nenhuma	99 (1,7)	99,1 (1,7)	99,1 (1,7)	98,3 (2,8)	98,7 (2)	98,3 (2,5)
Dupla	99,8 (1)	99,3 (1,6)	99,8 (0,9)	99,8 (0,9)	97 (4)	97,8 (2,9)
Central	99,8 (1)	99,6 (1,3)	99,3 (1,6)	98,6 (2,8)	98,7 (2,5)	98,8 (2,4)
Espacial	99,8 (0,9)	99,3 (1,6)	99,1 (1,7)	99,4 (1,5)	99,1 (1,7)	98,9 (1,9)

Legenda: Bil. = Bilíngue; Mon. = Monolíngue; Mult. = Multilíngue; Diferenças significativas = *(p < 0,001); ** (p < 0,01); *** (p < 0,05).

Os multilíngues foram, em geral, mais rápidos que os monolíngues. Houve diferença significativa entre os grupos de multilíngues e monolíngues (ANOVA unifatorial $F(3,764)$, $p = 0,030$) considerando os TRs globais, isto é, quando analisamos todas as médias de TR. Houve diferenças significativas também entre mesmos grupos, quando avaliamos o tipo de seta: *neutro* ($F(5,159)$, $p = 0,007$), *congruente* ($F(5,079)$, $p = 0,008$) e *incongruente* ($F(3,563)$, $p = 0,050$). Os multilíngues foram mais rápidos que os outros grupos independentemente do tipo de seta apresentada. Quanto ao tipo de seta, não houve diferenças significativas entre os grupos de bilíngues e monolíngues.

Os resultados para o tipo de pista demonstram que os multilíngues foram significativamente mais rápidos que os monolíngues nos itens precedidos por três tipos de pista: nenhuma pista ($F(6,080)$, $p = 0,004$), pista dupla ($F(3,562)$, $p = 0,036$) e pista espacial ($F(7,336)$, $p = 0,002$). Portanto, houve diferença significativa quando os itens-alvo foram precedidos por três tipos de pista. Não houve diferença significativa entre os bilíngues e os monolíngues de acordo com o tipo de pista.

As análises também mostram diferenças significativas entre os tempos de resposta dos grupos em todas as condições experimentais (Tabela 3). Nos itens congruentes, encontramos as seguintes diferenças entre multilíngues e monolíngues: congruentes sem pista ($F(8,872)$, $p = 0,001$); com pista central ($F(4,337)$, $p = 0,020$); com pista dupla ($F(4,480)$, $p = 0,018$) e com pista espacial ($F(9,721)$, $p = 0,000$). Nos itens incongruentes, encontramos as seguintes diferenças significativas entre os mesmos grupos: incongruentes sem pista ($F(7,491)$, $p = 0,001$); com pista central ($F(4,184)$, $p = 0,043$); com pista dupla ($F(7,684)$, $p = 0,001$) e com pista espacial ($F(4,679)$, $p = 0,014$). Desse modo, os multilíngues foram mais rápidos do que os monolíngues em todas as condições, inclusive nas condições com setas neutras²⁹.

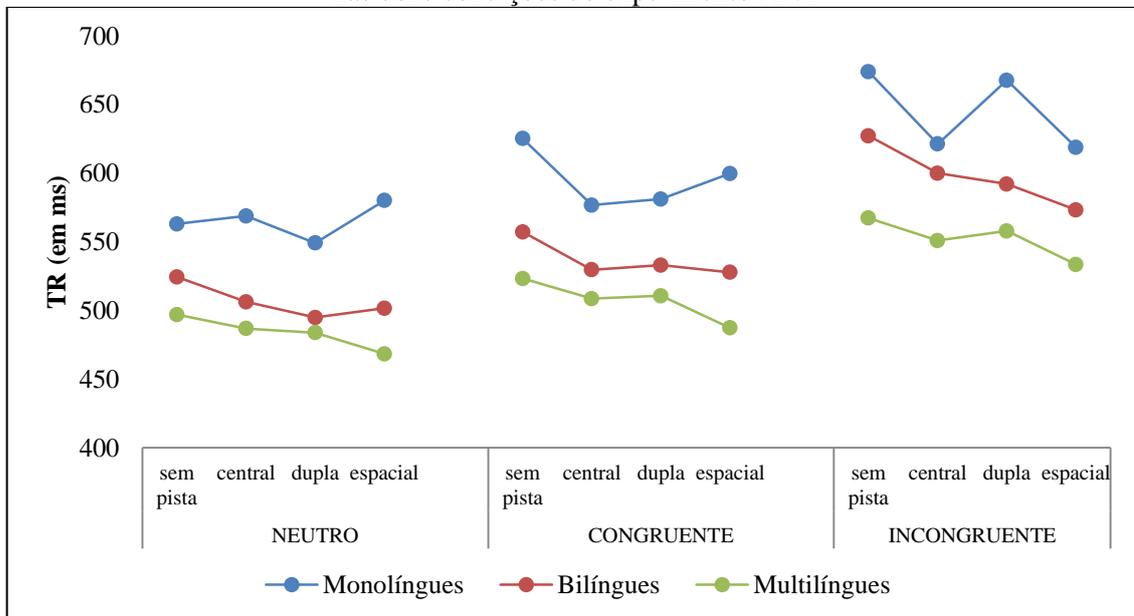
Houve também diferenças significativas entre os grupos de bilíngues e monolíngues, a saber, na condição congruente sem pista ($F(8,872)$, $p = 0,030$), na congruente com pista espacial ($F(9,721)$, $p = 0,031$) e na incongruente com pista dupla ($F(7,684)$, $p = 0,040$). As médias dos TRs dos bilíngues foram menores que as médias dos monolíngues (Tabela 3). Os resultados do grupo bilíngue indicam a tendência de que falar duas línguas também pode influenciar nos TRs nesse tipo de tarefa, mas a diferença nem sempre foi significativa.

Diante dessas diferenças, apresentamos no gráfico 1 o desempenho dos grupos na ANT, quanto à variável TR. Podemos visualizar mais claramente que os TRs foram menores

²⁹ A exemplo de Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008) e por uma questão de espaço, não apresentamos na tabela os resultados do desempenho dos participantes nos itens neutros.

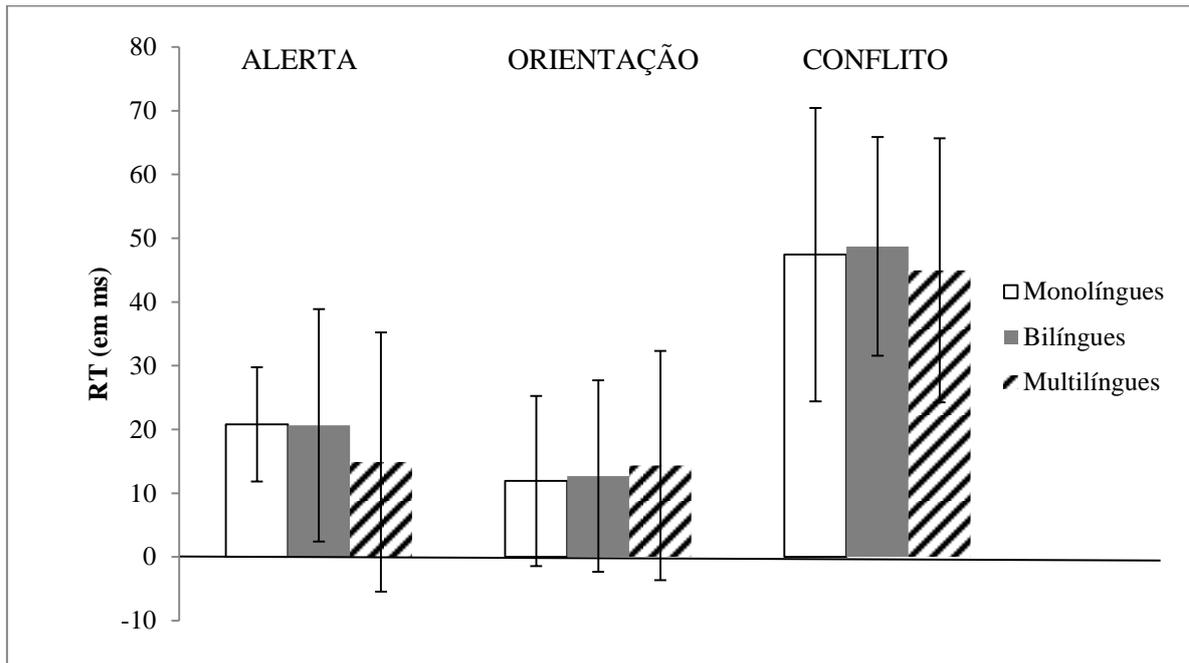
para bilíngues e multilíngues em todas as condições, com diferença significativa somente para os últimos em todos os tipos de seta e em três tipos de pista.

Gráfico 1: Tempos de resposta globais dos monolíngues, bilíngues e multilíngues nas doze condições do experimento ANT



A ANT nos permite também avaliar os efeitos das redes de atenção (efeito de alerta, de orientação e de conflito). O efeito de alerta é mensurado por meio da comparação entre os TRs dos itens precedidos por nenhuma pista e os TRs dos itens precedidos por uma pista dupla. Nesse sentido, os monolíngues (21 ms, Desvio Padrão, DP = 9 ms) e os bilíngues (20 ms, DP = 18 ms) tiveram efeitos de alerta maiores, em comparação com os multilíngues (15 ms, DP = 20 ms). As diferenças entre a presença da pista dupla e a ausência de pista mostram que os monolíngues e bilíngues se beneficiaram mais da pista dupla e tiveram um decréscimo nominalmente maior que os multilíngues no efeito de alerta. Esse decréscimo não significa que os monolíngues foram mais rápidos que os multilíngues (Gráfico 1). Embora haja diferenças no efeito de alerta, uma ANOVA unifatorial não revelou significância entre os grupos. No gráfico 2, podemos visualizar as diferenças entre os grupos, também nos efeitos de orientação e conflitos, considerados em seguida.

Gráfico 2: Magnitude dos efeitos de alerta, orientação e conflito (em ms) por grupo de participantes



O efeito de orientação é medido por meio da comparação entre os TRs das setas precedidas por uma pista central e os TRs das setas precedidas por uma pista espacial. Houve pouquíssima diferença entre os grupos: os multilíngues tiveram efeito de conflito de 14 ms, (DP = 18 ms) os monolíngues, de 12 ms (DP = 13 ms), e os bilíngues, de 13 ms (DP = 15 ms). Nesse efeito, os resultados são comparáveis entre os grupos, pois as diferenças são mínimas, como também mostrou o teste ANOVA unifatorial. Nenhum grupo se beneficiou mais da pista espacial em comparação com a presença da pista central.

Os resultados mostram também que a média dos TRs foi maior nas condições incongruentes que nas condições congruentes em todos os grupos; isso sugere que é necessário mais tempo para resolver o conflito entre as setas (Gráfico 1), produzindo efeitos de conflito. Esse efeito de conflito (Gráfico 2) nos TRs dos multilíngues (44 ms, DP = 25 ms) foi menor que o efeito nos grupos de bilíngues (49 ms, DP = 17 ms) e de monolíngues (47 ms, DP = 23 ms); os multilíngues foram menos suscetíveis, portanto, à interferência que os bilíngues e os controles, o que pode demonstrar habilidade de CI mais desenvolvida. Uma ANOVA unifatorial não revelou diferenças significativas entre os grupos com relação ao efeito de conflito.

Os resultados demonstram que todos os grupos tiveram efeitos de conflito, alerta e orientação. É notável a alta variabilidade nos dados. Isso se deve ao fato de nem todos os participantes terem respondido mais rapidamente aos itens com pista dupla em comparação aos itens sem pista, no caso do efeito de alerta. Esse pode ser também um motivo por que não encontramos diferença significativa entre os grupos em nenhum dos efeitos.

Os resultados, portanto, mostram que os multilíngues em comparação com os outros grupos (a) foram em geral mais rápidos em todas as condições (embora a diferença significativa seja somente em comparação com monolíngues); (b) sofreram menos interferência dos itens incongruentes, isto é, tiveram um efeito de conflito menor; (c) se beneficiaram igualmente aos outros grupos da pista de orientação e (d) menos da pista de alerta. Nos efeitos, não houve diferenças significativas entre os grupos.

O multilinguismo, no caso deste estudo, exerce, portanto, um efeito significativo no desempenho na ANT, sobretudo nos TRs globais. Além disso, há uma tendência dos bilíngues nessa mesma direção: eles foram sempre mais rápidos que os monolíngues, mas a diferença entre os dois grupos nem sempre foi significativa.

3.2 DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES NA TAREFA LINGUÍSTICA (TCF)

Os resultados do desempenho dos participantes com relação à variável acurácia evidenciam diferença significativa entre os grupos (teste de Kruskal-Wallis). A acurácia em geral dos monolíngues (96,7%) foi superior à acurácia dos bilíngues (95,7%) e dos multilíngues (92,9%). O teste mostrou que a acurácia foi significativamente diferente entre os grupos de monolíngues e de multilíngues ($p = 0,012$). Os resultados, em geral, sugerem mais facilidade dos monolíngues em compreender frases quando a interferência é em outra língua; a menor interferência pode estar relacionada com o fato de não compreenderem, no caso, o Hunsrückisch. Dessa forma, os bilíngues e multilíngues têm um custo maior para eliminar essa interferência. Quando excluimos as condições de escuta dicótica bilíngue da análise, a diferença significativa desaparece.

Quanto à acurácia nos dois tipos de frases, canônicas (voz ativa) e não canônicas (voz passiva), os grupos apresentaram maior acurácia na compreensão de frases canônicas, mas a hipótese nula foi confirmada (Teste de Kruskal-Wallis), isto é, não houve diferença significativa entre os grupos. Quando analisamos somente a escuta dicótica bilíngue, encontramos uma diferença significativa ($p = 0,008$) entre os grupos de monolíngues (98,4%, DP = 3,4%) e multilíngues (92,1%, DP = 7,1%), o que demonstra que os monolíngues tiveram

desempenho superior ao dos outros grupos, sobretudo na compreensão de frases canônicas com interferência bilíngue. Na tabela 4, apresentamos os resultados do desempenho dos participantes na compreensão das frases canônicas.

Tabela 4 – Médias e desvios padrão para tempos de resposta (em milissegundos) e acurácia (em porcentagem) na compreensão de *frases canônicas*

Grupo	Sem interferência		Escuta dicótica monolíngue com interferência em português		Escuta dicótica bilíngue com interferência em português		Escuta dicótica bilíngue com interferência em Hunsrückisch	
	ACC	TR	ACC	TR	ACC	TR	ACC	TR
	(DP)	(DP)	(DP)	(DP)	(DP)	(DP)	(DP)	(DP)
Bilíngue	96,7 (6,8)	2676 (479)	93,9 (10)	3090 (484)	96,5 (7)	2969 (428)	94,7 (8)	3068 (560)
Monolíngues	98,2 (5,3)	2483 (216)	90,4 (11,5)	3062 (565)	98,1* (5,4)	2723 (508)	98 (5,5)	2694 (436)
Multilíngues	99,1 (3,8)	2550 (443)	88,6 (14,7)	2945 (443)	90,3 (8,4)	2994 (513)	93,3 (11,3)	3084 (587)

Legenda: ACC = acurácia; DP = Desvio padrão; TR = Tempo de resposta; * $p = 0,002$

Com relação às frases não canônicas (Tabela 5), quando consideramos o resultado de todas as condições, houve uma diferença ($p = 0,042$) na acurácia entre os grupos monolíngue (96,1%, DP = 4,3%) e multilíngue (92,7%, DP = 56,4%). Isso sugere que o grupo monolíngue foi em geral mais acurado na compreensão de frases não canônicas que o grupo multilíngue e que o grupo bilíngue (94,8%, DP = 6,7%). Novamente, se retirarmos as condições de escuta dicótica bilíngue, a hipótese nula é mantida, não havendo diferença significativa entre os grupos.

Quando comparamos as condições com e sem interferência, verificamos que os participantes tiveram desempenho superior nas condições sem interferência (Tabelas 4 e 5). Nessas condições, todas em português, o desempenho foi comparável entre os grupos, de modo que a hipótese nula foi confirmada. Por outro lado, na acurácia das frases com interferência, a hipótese nula foi rejeitada pelo teste Kruskal-Wallis ($p = 0,035$). A diferença foi significativa entre monolíngues (95,5%, DP = 5,1%) e multilíngues (90,9%, DP = 6,2%). Quando consideramos a escuta dicótica monolíngue, no entanto, a diferença entre os grupos nos dois tipos de frase desapareceu. Dessa forma, quando os monolíngues escutam frases com

interferência na língua que compreendem, não há diferenças entre o seu desempenho e o dos outros grupos.

Tabela 5 – Médias e desvios padrão para tempos de resposta (em milissegundos) e acurácia (em porcentagem) na compreensão de frases não canônicas

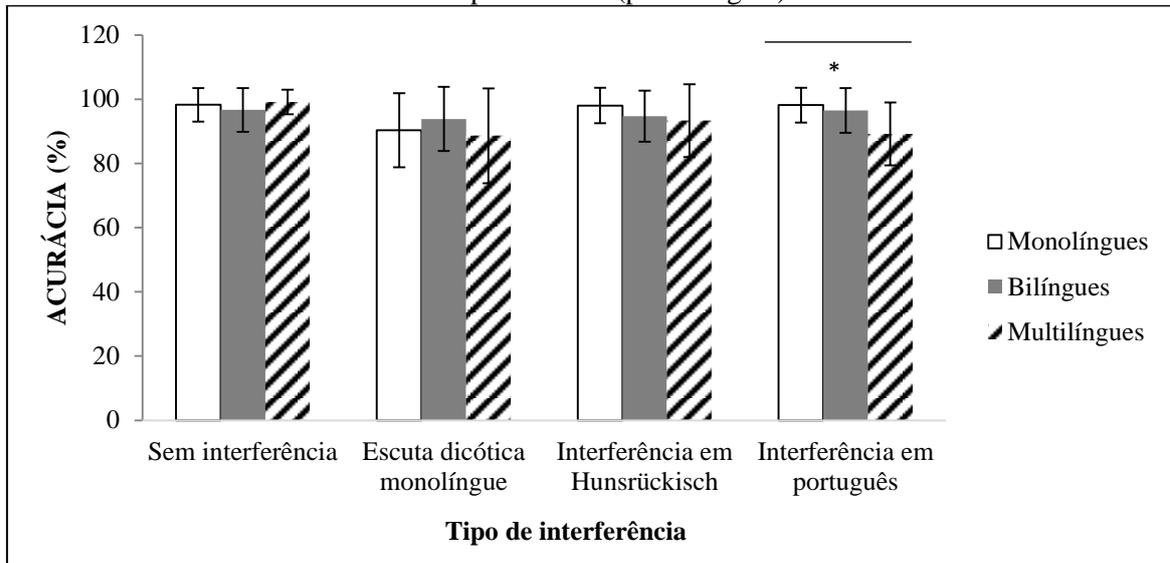
Grupo	Sem Interferência		Escuta dicótica monolíngue com interferência em português		Escuta dicótica bilíngue com interferência em português		Escuta dicótica bilíngue com interferência em Hunsrückisch	
	ACC (DP)	TR (DP)	ACC (DP)	TR (DP)	ACC (DP)	TR (DP)	ACC (DP)	TR (DP)
Bilíngues	98 (5,5)	2988 (445)	92,5 (12,7)	3104 (422)	92,1 (11,6)	3372 (506)	89,5 (14,9)	3155 (515)
Monolíngues	99 (3,9)	2865 (325)	97 (6,5)	3119 (520)	91,2 (6,3)	2950* (487)	97,2 (6,4)	2992 (338)
Multilíngues	97,5 (6,1)	2762 (344)	95 (6,1)	2998 (502)	87,5 (13)	2848** (477)	90,8 (10)	2848 (457)

Legenda: ACC = acurácia; DP = Desvio padrão; TR = Tempo de resposta; * $p = 0,040$; ** $p = 0,008$

Quanto ao tipo de interferência, houve uma diferença significativa entre o desempenho de monolíngues (98,1%, DP = 5,4%) e multilíngues (90,3%, DP = 8,4%) na compreensão de frases canônicas em Hunsrückisch com interferência em português ($p = 0,002$). Isso demonstra que a interferência em português atrapalhou mais o grupo multilíngue e que na compreensão de frases canônicas em Hunsrückisch eles não foram tão eficientes quanto os bilíngues (96,4%, DP = 7%). No entanto, é importante salientar que os monolíngues responderam sobre a frase em português, ignorando a frase em Hunsrückisch, não sendo necessária a inibição de algo que eles possam compreender, mas sim, a inibição de uma sequência de sons de fala em outra língua. A diferença entre os grupos multilíngue e bilíngue não foi significativa, mas notamos que os bilíngues tiveram melhor acurácia na compreensão de frases canônicas com interferência em português.

Apresentamos abaixo um gráfico que mostra a porcentagem da acurácia dos três grupos nas quatro condições de compreensão de frases canônicas. Além disso, ele revela o desempenho superior dos monolíngues nas condições de escuta dicótica bilíngue. Chama-nos a atenção que na escuta dicótica monolíngue a superioridade é perdida; nesta condição, a diferença entre os grupos não é significativa (Gráfico 3).

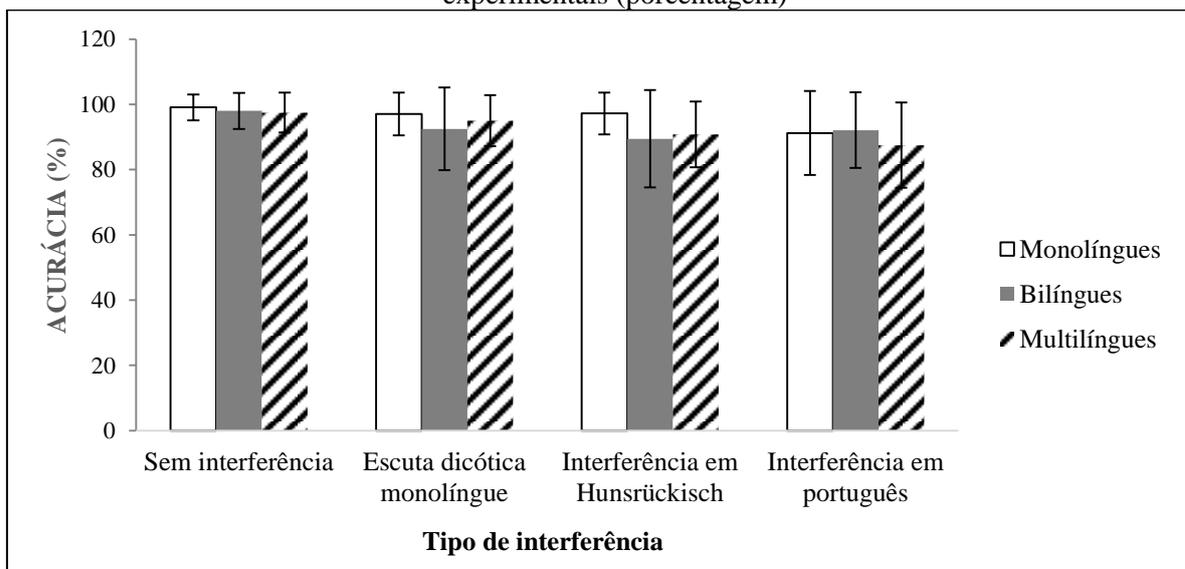
Gráfico 3: Acurácia na compreensão de *frases canônicas* nas quatro condições experimentais (porcentagem)



Legenda: * $p = 0,002$.

Por outro lado, na compreensão de frases não canônicas, de processamento mais custoso, a dificuldade foi generalizada (Gráfico 4). Não houve diferença significativa entre os grupos, mas novamente os monolíngues tiveram mais acurácia que os outros grupos. Isso sugere que eles apresentam mais precisão na compreensão de frases com interferência.

Gráfico 4: Acurácia na compreensão de *frases não canônicas* nas quatro condições experimentais (porcentagem)



Os resultados indicam diferenças entre os grupos na acurácia, sobretudo quando as frases são canônicas. As diferenças gerais são principalmente entre monolíngues e

multilíngues. Além disso, podemos visualizar as diferenças entre o desempenho dos grupos de bilíngues e multilíngues nas condições de escuta dicótica, que não foram significativas, mas são notáveis. Os multilíngues erraram quase sempre mais que os outros grupos, sobretudo na compreensão de frases canônicas frente à interferência linguística.

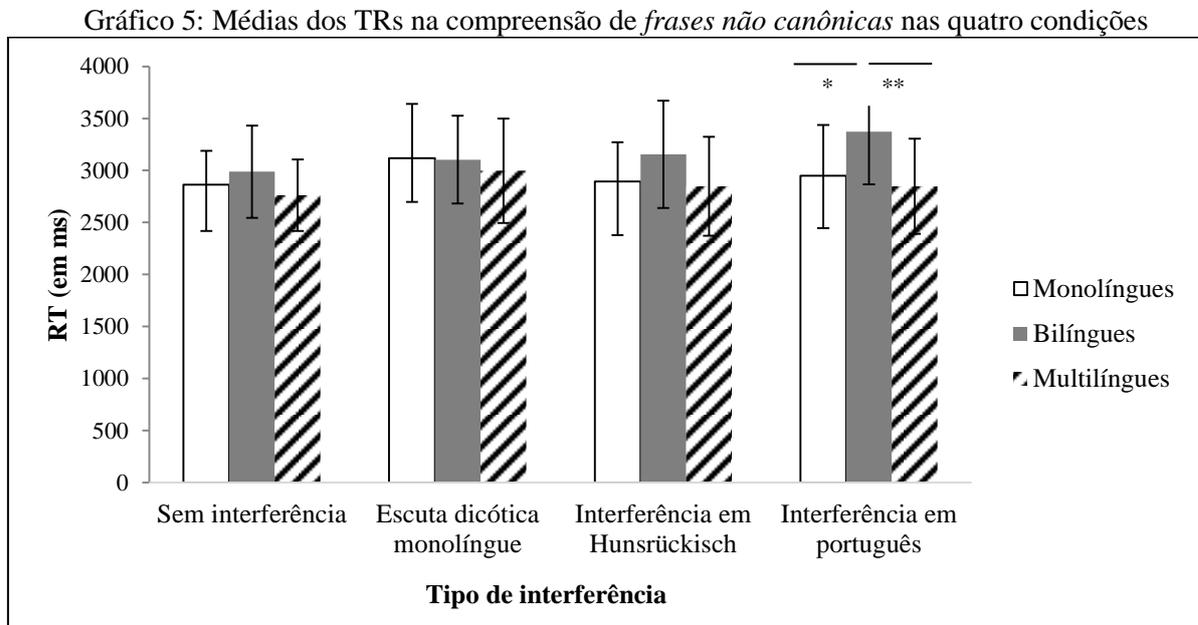
Quanto à segunda variável dependente, os resultados de uma ANOVA unifatorial mostram que os grupos tiveram desempenho comparável na média global dos TRs, pois o teste não revelou diferença significativa entre os grupos de monolíngues (2777 ms, DP 279 ms), bilíngues (2979 ms, DP 314 ms) e multilíngues (2842 ms, DP 312 ms), embora os monolíngues tenham sido em geral um pouco mais rápidos. Além disso, as médias dos TRs revelaram que os três grupos foram mais lentos ao compreenderem frases não canônicas e ao compreenderem frases com interferência. Não houve diferença significativa entre os grupos nas médias globais, considerando o tipo de frase e presença ou ausência de interferência.

Se considerarmos somente a escuta dicótica bilíngue, houve diferença significativa entre os grupos ($F(3,334)$, $p = 0,043$) de monolíngues (2793 ms, DP = 371 ms) e bilíngues (3094 ms, DP = 316 ms), mas não entre monolíngues e multilíngues (2895, DP = 375 ms). Desse modo, os bilíngues demoraram mais com a presença da interferência linguística que os multilíngues. Além disso, bilíngues (3215 ms, DP = 394 ms) foram mais lentos ao compreenderem frases não canônicas que os multilíngues (2984 ms, DP = 424 ms). Uma ANOVA unifatorial revelou diferença significativa entre os grupos ($F(4,868)$, $p = 0,016$).

Se considerarmos a escuta dicótica monolíngue, em comparação com a escuta dicótica bilíngue, podemos verificar que a média do TRs dos monolíngues foi consideravelmente maior na condição monolíngue (3091 ms, DP = 485 ms). Por isso, aplicamos um Teste-T nos dados dos monolíngues, e a diferença foi significativa ($t(16) = 4,943$, $p = 0,0001$). Isso sugere que os monolíngues levaram mais tempo na condição na qual eles compreendiam a interferência, em comparação à condição na qual eles não compreendiam a interferência. O desempenho dos outros grupos foi semelhante nas condições monolíngue e bilíngue.

Ao analisarmos cada condição separadamente, constatamos que os multilíngues foram mais rápidos ao decidirem os agentes das frases não canônicas, que são mais difíceis. Houve uma diferença significativa na escuta dicótica bilíngue, na compreensão de frases não canônicas com interferência em português, entre os grupos de multilíngues e de bilíngues ($F(5,932)$, $p = 0,008$). Nessa mesma condição, encontramos, além disso, uma diferença significativa entre monolíngues e bilíngues ($F(5,932)$, $p = 0,040$). Essa diferença reflete a não necessidade de inibição por parte dos monolíngues e o desempenho superior dos multilíngues em comparação com os bilíngues. Com relação às frases não canônicas, apresentamos o

gráfico 5, que mostra as diferenças entre os grupos. Na compreensão das frases canônicas, não houve diferença significativa de nenhuma natureza nos TRs entre os grupos. Por esse motivo, consideramos supérflua a apresentação de um gráfico.



Desse modo, os grupos não diferiram significativamente ao responderem sobre as frases não canônicas em português, em todas as três condições. No entanto, quando responderem sobre a frase em Hunsrückisch, com interferência em português, houve diferença significativa entre todos os grupos: os multilíngues foram significativamente mais rápidos, tendência que se confirma em todas as condições com frases não canônicas.

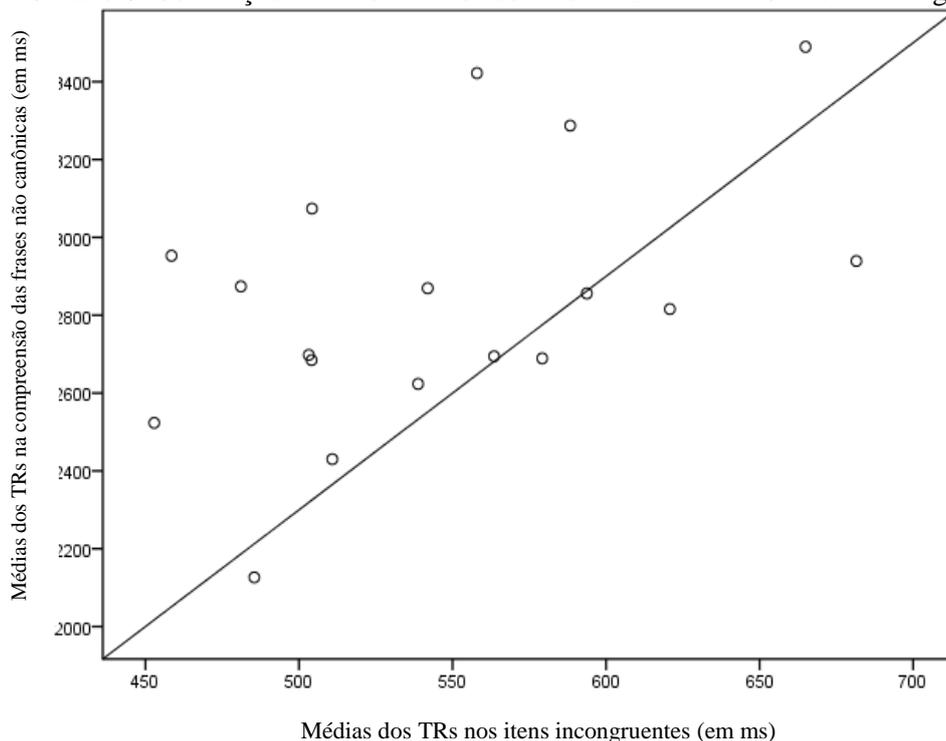
Numa segunda análise, calculamos os efeitos de inibição entre os grupos. Comparamos as médias dos TRs na escuta dicótica monolíngue e as médias dos TRs na compreensão de frases sem interferência. Aplicamos, então, uma ANOVA unifatorial. Não constatamos diferença significativa entre os grupos de monolíngues (378 ms, DP 325 ms), bilíngues (278 ms, DP 216 ms) e multilíngues (304 ms, DP 379 ms). Contudo, podemos verificar que os monolíngues parecem ter sofrido mais com a interferência linguística, devido ao TR mais alto no efeito de inibição.

3.3 CORRELAÇÃO ENTRE AS DUAS TAREFAS

Para verificar se o desempenho dos três grupos nas duas tarefas tem correlação, aplicamos testes Pearson. Da mesma forma que Blumenfeld e Marian (2011), correlacionamos inicialmente os resultados do efeito de conflito na tarefa não linguística, da ANT, e os efeitos de inibição na tarefa linguística, no caso, a TCF. Em segundo lugar, correlacionamos os resultados dos participantes na acurácia e no TR das tarefas. Comparamos o desempenho dos participantes nas condições congruentes (ANT) com o desempenho na compreensão de frases canônicas (TCF). Ambas as condições requerem menos demanda cognitiva que as condições mais difíceis de cada tarefa (itens incongruentes e frases não canônicas, respectivamente). Além disso, comparamos o desempenho dos participantes nas condições incongruentes (ANT) com o desempenho dos participantes na compreensão de frases não canônicas (TCF), o que requer mais demanda cognitiva.

Os testes de Pearson não mostraram haver correlação entre os efeitos de conflito e inibição para cada grupo. Na análise de correlação das duas variáveis dependentes, não houve correlação significativa para os grupos de monolíngues e de bilíngues. No entanto, para o grupo de multilíngues, houve uma correlação positiva entre a média dos TRs nos itens incongruentes e a média dos TRs na compreensão de frases não canônicas ($r = 0,491$, $p = 0,039$), como mostra o gráfico de dispersão abaixo (Gráfico 6).

Gráfico 6: Correlação entre as médias dos TRs na ANT e na TCF de multilíngues



A correlação pode sugerir que, no caso do grupo dos multilíngues, os TRs na ANT foram associados com os TRs na TCF. Desse modo, observando-se os resultados da correlação para o grupo dos multilíngues, há uma relação entre os TRs globais nas condições mais difíceis, nas condições incongruentes e na compreensão das frases não canônicas, respectivamente.

4 DISCUSSÃO

No presente estudo, examinamos o desempenho de bilíngues e multilíngues em uma tarefa com estímulos visuais e não linguísticos, a ANT, e em outra tarefa com estímulos auditivos e linguísticos, a TCF. Comparamos o desempenho desses dois grupos com o do grupo controle, de monolíngues. Os grupos foram comparados porque o processamento linguístico de monolíngues e bilíngues/multilíngues pode diferir em vários aspectos, devido à coativação das línguas, como revisamos no capítulo 1. Consequentemente, é necessário que os bilíngues suprimam e controlem a influência da língua em desuso no contexto interacional.

Por isso, vários pesquisadores já constataram que essa necessidade pode exercer algum efeito na eficiência dos construtos cognitivos relacionados ao controle. Contudo, os efeitos podem diferir se os estímulos apresentados nas tarefas que avaliam esses construtos são linguísticos ou não linguísticos. Além disso, os efeitos podem ser influenciados pelo tipo de bilinguismo. Por esse motivo, investigamos o desempenho dos participantes em tarefas com dois tipos de estímulos diferentes e com populações que são menos frequentemente contempladas nos estudos. Nesse sentido, sumarizamos abaixo os principais achados do estudo:

- a) os multilíngues tiveram foram significativamente mais rápidos em comparação aos monolíngues na ANT;
- b) não houve diferenças significativas entre os grupos nos efeitos de alerta, orientação e conflito da ANT, mas os multilíngues sofreram menos interferência dos itens incongruentes, isto é, tiveram um efeito de conflito menor;
- c) os monolíngues fizeram menos erros que os outros grupos na TCF; porém, quando retiramos as condições de escuta dicótica bilíngue da tarefa, as diferenças na acurácia desapareceram;
- d) os monolíngues foram significativamente mais lentos na compreensão de frases com interferência em português, em comparação à compreensão de frases com interferência em Hunsrückisch;
- e) os três grupos foram mais lentos e menos acurados ao compreenderem frases não canônicas em relação às canônicas e ao compreenderem frases com interferência em relação às frases sem interferência; porém, os multilíngues foram mais rápidos que os outros grupos nas respostas sobre as frases não canônicas em Hunsrückisch com interferência em português;

- f) houve correlação positiva entre os tempos de resposta globais nas duas tarefas para os multilíngues.

Discutiremos esses principais achados em comparação com outras pesquisas brasileiras e estrangeiras. Para tanto, reportamo-nos às hipóteses, apresentadas na seção 2.2, visando verificar se elas foram confirmadas ou não.

4.1 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 1

Avaliamos o desempenho dos participantes na ANT por meio das médias dos TRs e da acurácia na visualização de itens neutros, congruentes e incongruentes. Avaliamos também o efeito de conflito, que se relaciona com o CI, e os efeitos de alerta e orientação. Nesse sentido, formulamos a primeira hipótese: *esperamos que os multilíngues tenham tempos de resposta mais rápidos que os dos bilíngues e monolíngues na tarefa com estímulos não linguísticos (ANT).*

Os resultados (Tabela 3, seção 3.1) confirmaram a nossa hipótese. Por meio de uma abordagem holística (KROLL; BIALYSTOK, 2013) na análise da tarefa, constatamos que os multilíngues foram em geral mais rápidos que os monolíngues, mesmo naqueles itens que não demandavam resolução de conflitos (neutros e congruentes). Esse resultado está de acordo com os resultados de Bialystok et al. (2004, 2005, 2008), Hernández et al. (2010), Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008) e Costa et al. (2009), este somente na versão do experimento com alto nível de monitoramento (por exemplo, com 50% e 75% de instanciações congruentes).

No entanto, os participantes contemplados neste estudo e nos estudos supracitados diferem entre si. No Canadá e na Espanha, os bilíngues são precoces e falam duas línguas que possuem padrão de escrita. Por outro lado, no Brasil, a população que apresentou vantagem semelhante à da população estrangeira é composta por falantes de português e de uma língua que não possui padrão de escrita, o Hunsrückisch. Os falantes brasileiros aprenderam também uma L3, o alemão-padrão, além de outras línguas, configurando-se como multilíngues³⁰.

³⁰ Toda fundamentação teórica revisada e discutida contempla estudos com bilíngues altamente proficientes em duas línguas que possuem padrão de escrita. Essa realidade linguística é semelhante a dos multilíngues participantes deste estudo (português e alemão-padrão). Por isso, comparamos o desempenho desses dois grupos linguísticos.

Nossos resultados dão ainda mais suporte à hipótese de que usar mais que uma língua pode alterar os tempos de resposta globais em tarefas não linguísticas. Nesse sentido, a vantagem pode ser atribuída, segundo Bialystok (2011), ao fato de o falante se deparar com situações que requerem seleção da informação relevante ou resolução de conflitos, isto é, a inibição de uma língua e seleção da outra, devido à ativação conjunta de duas línguas. A vantagem pode revelar, segundo Costa et al. (2009), como sendo uma habilidade mais desenvolvida dos bilíngues em lidar com tarefas que envolvem itens de diferentes tipos, no caso da ANT, neutros, congruentes e incongruentes. Essa habilidade aprimorada pode ser também o resultado do monitoramento constante do contexto, necessário para usar a língua adequada.

Quanto aos efeitos de alerta, orientação e conflito, não houve diferenças significativas entre os grupos, o que não confirma os resultados de Bialystok et al. (2004), Bialystok et al. (2008) e Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008), que encontraram vantagem bilíngue no efeito de interferência. A vantagem dos multilíngues participantes do estudo não consiste especificamente nos processos de inibição mais aprimorados, mas no funcionamento executivo em geral (COSTA et al., 2009; HILCHEY; KLEIN, 2011; PAAP; GREENBERG, 2013). Eles desfrutaram vantagens de domínio geral no funcionamento executivo, que seria análogo às FE, e não no efeito de interferência. Quanto aos outros efeitos, não há consenso na literatura³¹.

A vantagem nos tempos de resposta globais corresponde à hipótese BEPA (*Bilingual Executive Processing Advantage*), postulada por Hilchey e Klein (2011). A vantagem ocorreria, segundo os autores, na habilidade mais desenvolvida em monitorar pistas para definir os objetivos, alternar a atenção às informações necessárias e inibir aquelas que são irrelevantes ou distratoras. Exercer essa habilidade é necessário para implementar os mecanismos de resolução de conflito.

As maiores demandas de monitoramento de que trata o estudo de Hilchey e Klein (2011) parecem se assemelhar à demanda cognitiva exigida pelo uso das línguas pelos bilíngues em conversações nas quais as duas línguas são utilizadas em diferentes espaços ou com diferentes interlocutores. Trata-se do contexto de língua única e contexto de duas línguas, respectivamente, conforme sugerem Green e Abutalebi (2013).

Diante disso, os falantes bilíngues de Hunsrückisch investigados nos estudos brasileiros não devem estar situados com frequência no contexto de língua única ou de duas

³¹ O foco deste trabalho é o CI; não expandimos, por isso, a discussão sobre os outros efeitos, e também porque a diferença entre os grupos não é significativa.

línguas, uma vez que eles alternam entre as duas línguas constantemente na comunidade. O Hunsrückisch é, por vezes, caracterizado pelos seus falantes como “misturado”. O uso das línguas nas comunidades bilíngues do interior do Rio Grande do Sul parece ser mais precisamente descrito como contexto de intenso *code-switching* (GREEN; ABUTALEBI, 2013), uma vez que grande parte da população conhece ambas as línguas e elas são utilizadas em vários contextos.

Desse modo, não seria necessário exercitar muito controle, como também postulam Paap e Greenberg (2013), pois os esquemas de tarefas linguísticas das duas línguas estariam mais em cooperação do que em competição. Essa hipótese é consistente com os resultados de estudos brasileiros, que não encontraram vantagem dos bilíngues falantes de Hunsrückisch em comparação com monolíngues (BILLIG, 2009; BRENTANO, 2010; KRAMER, 2011; PINTO, 2010). Da mesma forma, no estudo de Lauchlan, Parisi e Fadda (2013), os autores constataram que os bilíngues falantes da língua da Sardenha, que também não possui um padrão de escrita, não tiveram vantagem sobre os monolíngues. O conjunto dos estudos mostra que não haveria diferenças significativas entre esse tipo de bilíngues e monolíngues no desempenho em tarefas que envolvem o processamento executivo, como a Simon, a ANT e a Stroop. Portanto, podemos verificar que o presente estudo é consistente com os outros supracitados, no sentido de que também não encontrou vantagem do grupo de bilíngues falantes de uma língua minoritária sem padrão de escrita.

Todos os estudos aos quais nos reportamos aqui discorrem sobre vantagem de *bilíngues*, grupo de participantes que é mais investigado. No entanto, constatamos neste estudo uma vantagem dos *multilíngues*. Esse resultado reflete as especificidades da população falante de Hunsrückisch no Rio Grande do Sul. Os falantes bilíngues não leem e não escrevem em Hunsrückisch, só realizam práticas de letramento escrito em português. Esse fator e também o contexto de intenso *code-switching* parecem explicar a ausência dos benefícios cognitivos de se falar duas línguas nessas comunidades. A falta de um padrão de escrita diminui as oportunidades de usar aquela língua, e o contexto de intenso *code-switching* limita as oportunidades de exercitar as FE e o CI, pois a competição entre as línguas não precisa ser sempre resolvida, é permitido falar as duas línguas em vários contextos. Os resultados deste estudo (Tabela 3) e dos outros que contemplaram grupos de falantes de Hunsrückisch mostram uma tendência de TRs mais baixos dos bilíngues em comparação com os monolíngues.

A vantagem dos multilíngues pode ser explicada pelo seu envolvimento maior em situações nas quais eles precisam exercitar as FE e o CI, devido aos altos níveis de

competição entre as suas línguas. Como falam mais línguas, os multilíngues podem estar envolvidos mais em contextos de língua única e de duas línguas, que exigem mais controle da(s) língua(s) irrelevante(s) para o contexto de interação. Além disso, são envolvidos no seguinte contexto interacional peculiar: o Hunsrückisch e o alemão-padrão possuem semelhanças entre si; por isso, os multilíngues precisam controlar o alemão-padrão enquanto interagem com os seus conhecidos que só falam Hunsrückisch. O oposto também é válido: os multilíngues precisam controlar a influência do Hunsrückisch, L1 da maioria dos participantes, enquanto usam o alemão-padrão. As oportunidades de uso das línguas e a necessidade de exercer o controle mais frequentemente parecem ser mais determinantes.

Ademais, os multilíngues aprenderam uma língua em contexto formal. Por isso, eles precisam controlar a interferência da L1 e da L2 e sustentar o processamento da sua L3, que é menos automatizada (TAO et al., 2011). Da mesma forma, dois estudos brasileiros (BRENTANO, 2010; KRAMER, 2011), que compararam participantes bilíngues precoces (falantes de Hunsrückisch) com tardios (falantes de inglês) identificaram vantagem destes. Essa vantagem favorece a hipótese de que a alta proficiência em todas as habilidades linguísticas das duas línguas seja preditora de vantagem no CI/nas FE, o que seria um ponto positivo para a aprendizagem de L2 (KRAMER, 2011).

Os resultados do grupo multilíngue podem ser uma resposta à pergunta de Bialystok e Craik (2010): a vantagem trilíngue/multilíngue pode ser maior que a vantagem de bilíngue, no contexto de línguas minoritárias. No entanto, seria interessante comparar grupos de bilíngues ou multilíngues falantes de línguas majoritárias com os multilíngues investigados neste estudo. Um estudo que teceu comparações entre bilíngues e trilíngues não mostrou diferenças na ANT (POARCH; VAN HELL et al., 2012). A hipótese dos autores é a de que falar duas línguas já proporcionaria benefícios cognitivos. A diferença entre os grupos parece estar relacionada alta competência bilíngue/multilíngue, isto é, falantes com nível de proficiência mais alto têm desempenho melhor (VIDESOTT et al., 2012; MARIAN et al., 2013).

Por fim, cabe salientar que os resultados deste estudo também parecem se relacionar com a hipótese seminal de Peal de Lambert (1962) e também a de Cummins (1976): para poder desfrutar os benefícios cognitivos, é necessária alta competência, ou haveria um limiar de competência linguística a ser atingido. A competência parece estar relacionada ao alto nível de proficiência nas duas línguas. Esse é o caso das línguas dos bilíngues da Espanha e do Canadá, e também de duas dos multilíngues investigados neste estudo.

4.2 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 2

Investigamos também se haveria vantagem bilíngue/multilíngue na compreensão de frases com interferência. Para esse propósito, nós adaptamos a tarefa utilizada por Filippi et al. (2012) para a população a ser estudada. Com relação a essa tarefa, retomamos a seguinte hipótese: *esperamos que os bilíngues e os multilíngues tenham tempos de resposta mais rápidos e acurácia mais alta que os monolíngues na tarefa linguística, a TCF, especificamente na compreensão de frases com interferência (FILIPPI et al., 2012).*

A segunda hipótese, que se refere ao desempenho dos grupos perante a interferência, não foi confirmada pelos resultados deste estudo. Formulamos essa hipótese com base no estudo de Filippi et al. (2012), que encontraram vantagem dos bilíngues. Os estudos de Soveri et al. (2012) e de Blumenfeld e Marian (2011) também constataram vantagem bilíngue com estímulos linguísticos, no nível da sílaba e da palavra, respectivamente. Os bilíngues teriam desempenho superior aos dos monolíngues em tarefas que envolvem a supressão da interferência linguística.

No estudo de Filippi et al. (2012), os monolíngues tiveram que adivinhar o agente das frases na língua que eles não compreendiam, o que pode ter proporcionado a vantagem bilíngue, pois essa é uma tarefa impraticável para os monolíngues. A explicação dos autores para a vantagem bilíngue se relaciona à mais rápida detecção da pista, ou seja, a voz do participante, para identificar o agente da frase. Quando há uma pista, os bilíngues seriam, segundo Filippi et al. (2012), mais rápidos, devido à sua habilidade aprimorada de monitorar o contexto.

Na versão da tarefa aplicada neste estudo, no entanto, nas condições de escuta dicótica bilíngue, os monolíngues responderam sempre sobre as frases em português, inibindo a frase em Hunsrückisch, que eles não compreendiam. Como consequência, neste estudo, os monolíngues tiveram vantagem na acurácia, principalmente. Nesse sentido, é pertinente perguntar se a vantagem dos bilíngues no estudo de Filippi et al. (2012) persistiria se fosse aplicada uma versão semelhante à tarefa que foi aplicada neste estudo, mais justa para todos os participantes. Provavelmente, o resultado seria alterado, pois adivinhar sobre uma frase que não se conhece não garante resultados acurados.

A diferença entre os resultados de Filippi et al. (2012) e os resultados deste estudo, isto é, a vantagem dos monolíngues na compreensão das frases com interferência parece ser consequência da alteração do *design* da tarefa. Os monolíngues inibiram uma língua que eles não compreendiam, tarefa mais fácil do que inibir uma informação compreensível. Por outro

lado, esses resultados revelam a maior dificuldade dos bilíngues e multilíngues em desconsiderar a informação linguística, pois eles a compreendiam. Mesmo com instrução, não possível é fácil evitar, como mostraram Newman, Keller e Just (2007), o processamento da informação linguística na modalidade auditiva, pois o processamento de estímulos auditivos linguísticos é automático.

Todos os participantes foram mais lentos quando as frases possuíam interferência. Ignorar um falante, mesmo com a pista (no caso, a voz feminina ou masculina), não é fácil, e isso também foi mencionado por participantes deste estudo: a tarefa foi conflitante, confusa e difícil. Essa dificuldade reflete o volume e a magnitude de ativação expandidos (BUCHWEITZ et al., 2011) e a dificuldade de evitar o processamento da informação linguística e auditiva.

Os multilíngues foram significativamente menos acurados que os monolíngues na TCF. No entanto, quando retiramos as condições com Hunsrückisch da análise, não houve diferenças significativas. Entre monolíngues e bilíngues não houve diferença. A dificuldade maior dos multilíngues em comparação com monolíngues e bilíngues na compreensão de frases em Hunsrückisch pode estar relacionada ao uso dessa língua: os multilíngues têm menos oportunidade de uso do Hunsrückisch (25%) que os bilíngues (34%), conforme pudemos quantificar com base nas informações fornecidas pelos participantes no questionário (subseção 2.3.1). Esse é um fator que pode ter influenciado o desempenho dos grupos na tarefa linguística com inibição de interferências, pois quanto menor o uso, menor a acurácia, como também mostraram Marian et al. (2013).

Nos resultados dos monolíngues nas condições de escuta dicótica monolíngue, ou seja, quando a interferência era compreensível, os seus TRs foram significativamente mais altos em comparação aos TRs na compreensão de frases nas condições bilíngues (3091 ms x 2793 ms). Como em Filippi et al. (2012), os monolíngues foram mais afetados pela sua L1. Entre os outros grupos e na acurácia não houve diferenças significativas.

4.3 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 3

Também por meio da TCF pudemos investigar se haveria uma vantagem bilíngue/multilíngue na compreensão de frases não canônicas, cuja demanda de recursos cognitivos é mais alta. Nesse sentido, formulamos a seguinte hipótese: *esperamos que os grupos de bilíngues e de multilíngues tenham tempos de resposta mais rápidos e acurácia*

mais alta que os monolíngues na compreensão de frases não canônicas, mais difíceis de processar.

Essa hipótese, que está associada aos efeitos da complexidade gramatical das frases, também não foi confirmada pelos resultados deste estudo. No caso deste estudo, a vantagem bilíngue/multilíngue deveria ocorrer na compreensão de frases não canônicas, nas quais a competição pode ser mais difícil de ser resolvida devido à alta demanda. Os participantes tiveram uma dificuldade maior nesse tipo de frases (LEECH et al., 2007; MATLIN, 2004), mas houve poucas diferenças significativas entre os grupos.

A diferença significativa na compreensão das frases não canônicas ocorreu somente na acurácia global, entre monolíngues e multilíngues, em favor dos monolíngues. Quando retiramos as condições bilíngues da análise, não houve diferença. Esse resultado pode ter relação com o fato de o desempenho dos multilíngues ter sido inferior com a presença das frases em Hunsrückisch. A diferença entre os grupos multilíngue e bilíngue não foi significativa, mas chama-nos a atenção que os bilíngues tiveram mais acurácia na compreensão de frases canônicas com interferência em português (Gráfico 3), o que pode ser explicado pela maior frequência de uso do Hunsrückisch pelos bilíngues. Nas frases não canônicas, não ocorreram muitas diferenças; houve dificuldade generalizada no processamento acurado das frases.

Outro resultado interessante na compreensão de frases não canônicas é a maior rapidez dos multilíngues em comparação com os bilíngues ao responderem sobre as frases não canônicas em Hunsrückisch, com interferência em português, embora não tenham sido muito acurados nessa condição. Uma possível explicação para o desempenho superior dos multilíngues nessa condição se refere ao conhecimento gramatical, explícito, que eles possuem sobre uma variedade parecida, o alemão padrão. Reconhecer o agente numa frase em Hunsrückisch e em alemão-padrão não é tão imediato quanto reconhecer o agente numa frase em português, pois o agente está localizado no meio da frase, entre o verbo auxiliar e o verbo principal. Em português, ele está localizado no fim da frase, o que pode facilitar a identificação. Nesse sentido, o conhecimento sobre a estrutura sintática numa língua com a estrutura idêntica ao Hunsrückisch pode ter ajudado os multilíngues.

Outra possibilidade de explicação é que os bilíngues sofreram mais com a interferência em português, língua dominante, na compreensão de frases não canônicas, que possuem maior demanda de compreensão (FILIPPI et al., 2012; VAN HEUVEN; DIJKSTRA, 2010). Desse modo, os multilíngues conseguiriam inibir mais rapidamente a frase na língua dominante, ao responderem em Hunsrückisch; conseguiram, também, monitorar o contexto

mais rapidamente, identificando a voz na qual deviam prestar atenção. Quando responderam em português, não houve diferenças significativas.

Como é possível perceber, os resultados da tarefa linguística não são tão uniformes quanto os resultados da tarefa não linguística, pois não houve um grupo que teve vantagem sobre outros, mas houve vantagens específicas dos três grupos. Alguns fatores parecem decisivos na tarefa, como o impacto da interferência, as oportunidades de uso do Hunsrückisch e o conhecimento explícito das estruturas ouvidas. Os monolíngues tiveram vantagem sobre os multilíngues na acurácia, por não compreenderem a interferência. As não tão frequentes oportunidades de uso do Hunsrückisch pelos multilíngues podem ter ocasionado o desempenho melhor dos bilíngues na compreensão das frases canônicas. O conhecimento explícito das estruturas na voz passiva em alemão-padrão, que são quase sempre idênticas às estruturas em Hunsrückisch, parece ter auxiliado os multilíngues, pois eles responderam mais rapidamente do que os bilíngues quando ouviram frases não canônicas em Hunsrückisch.

2.4 DISCUSSÃO – HIPÓTESE 4

A quarta hipótese se refere à relação entre o desempenho dos participantes nas duas tarefas: *esperamos encontrar uma correlação entre o desempenho dos participantes na TCF e o desempenho na ANT. Essa correlação sugere que o controle pode ser moldado pela experiência linguística* (BLUMENFELD; MARIAN, 2011).

Essa hipótese foi corroborada somente para os TRs globais, no caso dos multilíngues. Desse modo, os TRs dos multilíngues na tarefa não linguística tiveram relação com os TRs na tarefa linguística. Essa correlação ocorreu somente nas condições que demandam mais recursos cognitivos em cada tarefa, de um lado na compreensão de frases não canônicas, que envolvem mais palavras e transformação na estrutura superficial (CHOMSKY, 1978), e de outro lado na visualização dos itens incongruentes, que requerem resolução de conflito.

A correlação sugere que, no caso dos falantes com o funcionamento executivo supostamente mais desenvolvido, os multilíngues, ele pode ter sido moldado pela experiência linguística. Como defendemos acima, eles estão mais expostos a situações nas quais podem exercitar o controle das línguas e isso pode se expandir a níveis não linguísticos. Essas diferenças ocorreriam mais em estímulos com maior demanda cognitiva.

Conforme postulam Bialystok et al. (2009), a correlação favorece a hipótese de que o desempenho dos participantes se generaliza além do processamento linguístico para outros

aspectos do funcionamento cognitivo. Segundo Blumenfeld e Marian (2011), é possível que essa relação seja a fonte das vantagens bilíngues. Essa correlação ocorre em falantes altamente proficientes, devido à associação entre o processamento linguístico/auditivo e o processamento não linguístico; nos dois tipos de estímulos, é requerida a inibição da interferência. Outra evidência para suportar a correlação é apontada por Paap e Greenberg (2013): somente os bilíngues altamente equilibrados mostraram os mesmos padrões de resultados nas tarefas. Seria necessária, portanto, alta competência pelo menos em duas línguas para que houvesse correlação entre o desempenho linguístico e não linguístico.

Todavia, outros estudos, como o de Foy e Mann (2013) e o de Calabria et al. (2012) não apresentaram correlação entre o desempenho dos participantes na tarefa linguística e na não linguística. Os resultados desses estudos sugerem que mesmo se houver uma transmissão entre o controle bilíngue e o executivo, haveria aspectos do controle bilíngue que seriam específicos ao domínio da linguagem e não necessariamente relacionados ao sistema de controle executivo. Portanto, são necessários mais estudos que investiguem de que modo o desempenho dos bilíngues/multilíngues em tarefas não linguísticas se relaciona com o seu desempenho em tarefas linguísticas. Esse aspecto ainda está em pauta nas pesquisas, devido ao recente interesse pelas diferenças no desempenho de bilíngues/multilíngues e monolíngues em tarefas com estímulos linguísticos, que envolvem maior complexidade na elaboração e na execução.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo investigar o desempenho de bilíngues e multilíngues em comparação com monolíngues em duas tarefas, que envolvem o controle inibitório e as funções executivas em geral. Os participantes bilíngues e multilíngues contemplados são falantes da língua minoritária Hunsrückisch. Todos os grupos fizeram uma tarefa com estímulos não linguísticos, a *Attentional Network Task*, e outra tarefa com estímulos linguísticos, a Tarefa de Compreensão de Frases.

Os multilíngues participantes deste estudo são também falantes com alto nível de proficiência de alemão-padrão. Esse grupo foi incluído no estudo, com vistas a constatar se haveria diferenças entre o desempenho desse grupo, falante de duas línguas com padrão de escrita, e o desempenho dos outros grupos. O exercício das quatro habilidades em duas línguas assemelha o grupo multilíngue aos grupos de bilíngues canadenses e espanhóis, que parecem desfrutar do benefício no processamento executivo.

Os resultados principais deste estudo mostram um desempenho melhor dos multilíngues nos tempos de resposta globais na tarefa não linguística. Isso sugere que os multilíngues foram mais rápidos em alternar entre estímulos que requerem lidar com resolução de conflito e aqueles livres de conflito, como propõem Costa et al. (2009). Por outro lado, na tarefa linguística, os monolíngues foram, em geral, mais acurados, por não precisarem lidar com a competição linguística nas condições de escuta dicótica bilíngue. Os bilíngues e multilíngues sofreram mais com a interferência, por não conseguirem evitar a informação linguística (NEWMAN; KELLER; JUST, 2007). A frequência de uso cotidiano do Hunsrückisch também parece ter influenciado, porque os bilíngues tiveram maior acurácia que os multilíngues. Além disso, o conhecimento explícito da sintaxe do alemão-padrão parece ter auxiliado os multilíngues, que foram mais rápidos em identificar o agente nas frases em Hunsrückisch.

Esperamos que este estudo possa contribuir para a compreensão da natureza dos benefícios de se falar duas ou mais línguas no contexto brasileiro de línguas minoritárias. Os benefícios no processamento executivo não linguístico parecem ser maiores e mais significativos para multilíngues. Este estudo corrobora os outros estudos brasileiros, que também não encontraram vantagem significativa em bilíngues falantes de Hunsrückisch. Além disso, segundo nosso conhecimento, esta pesquisa inicia a investigação da relação entre a compreensão auditiva e os aspectos cognitivos como as FE e o CI no âmbito das línguas minoritárias do Brasil.

Por outro lado, é necessário salientar algumas limitações deste estudo, que se relacionam principalmente com aspectos metodológicos. A primeira limitação está associada ao número de instanciações da TCF. Com a aplicação do estudo piloto, verificamos que essa tarefa impôs certa dificuldade aos participantes. Por esse motivo, o número de instanciações teve que ser reduzido. Além da alta demanda cognitiva, o número reduzido de instanciações ocorreu devido à preocupação de não sobrecarregar os participantes. Contudo, vários participantes demonstraram ter gostado da tarefa, pois se divertiram com as frases, principalmente as faladas em Hunsrückisch. A inclusão de mais instanciações poderia ter alterado os resultados, tornando-os ainda mais consistentes.

Outra limitação se refere à falta de um laboratório de pesquisa. As condições de pesquisa nem sempre foram as ideais, pois nem sempre pudemos isolar o barulho nas casas, nas escolas, nas universidades e na prefeitura de SJH, onde coletamos os dados. No entanto, os participantes sempre puderam completar a tarefa com sucesso e tais adversidades não parecem ter influenciado drasticamente os resultados. Além disso, da mesma forma em Billig (2009), não avaliamos o nível de proficiência dos participantes em Hunsrückisch, somente o uso e os padrões de aquisição. Os motivos pelos quais optamos pela não aplicação de um teste são os seguintes: 1) a intenção de não tornar o procedimento de coleta de dados ainda mais exaustivo; 2) a inexistência de um teste de proficiência padronizado em Hunsrückisch e 3) o uso cotidiano pela grande maioria da população hortenciense de Hunsrückisch. Os participantes avaliaram o (alto) nível de proficiência, quantificaram o percentual de uso e descreveram o histórico de aquisição.

O terceiro aspecto acima mencionado pode ser considerado outra limitação deste estudo: encontramos poucos monolíngues em SJH, com as características para poderem participar deste estudo. Por isso, foi preciso procurar nas cidades vizinhas. Por outro lado, essa realidade mostra um cenário bastante animador: na localidade de SJH, o bilinguismo é altamente preservado. Inclusive, há muitas crianças que ainda falam essa variedade. Os multilíngues também não são todos de SJH, mas essa realidade era sabida por nós antes da realização da pesquisa. Uma análise de covariância mostrou que essas diferenças não influenciaram os resultados.

A partir da realização do presente estudo, podemos sugerir investigações futuras, que visam investigar os processos cognitivos em populações bilíngues e multilíngues. Quanto aos grupos a serem investigados, há a necessidade e a possibilidade de investigações futuras envolvendo falantes de línguas minoritárias no Brasil. Segundo Lewis et al. (2013), no Brasil, são faladas 236 línguas, mas 99 estão morrendo. Müller de Oliveira (2009) divide as línguas

em cerca 170 línguas autóctones, indígenas e 30 línguas alóctones, de imigração, o que caracteriza-nos como um país plurilíngue. Portanto, temos um plurilinguismo não oficial que nos permite múltiplas investigações, que podem colaborar para a preservação dessa riqueza linguística e cultural.

É um desafio conduzir pesquisas com falantes de línguas minoritárias, uma vez que essas línguas têm cada vez menos falantes, e há muita variação individual. No entanto, para que possamos compreender ainda melhor a influência de uma língua minoritária na cognição, precisamos assumir esse desafio, não apenas no Brasil, mas também em outras partes do mundo. Estudos como este, com multilíngues, tanto falantes de línguas minoritárias, quanto falantes de línguas majoritárias, também são escassos no mundo.

Além disso, é interessante contemplar crianças nos estudos brasileiros. No entanto, a realização de tal investigação é complicada, uma vez que há cada vez menos novos falantes de Hunsrückisch, como alerta Damke (2009). A necessidade de conduzir mais pesquisas com esse grupo de participantes é iminente, pois ainda há a crença nas comunidades bilíngues de que o bilinguismo atrapalharia na alfabetização e, conseqüentemente, no desempenho escolar. Além disso, como foi possível verificar durante a coleta de dados deste trabalho, o bilinguismo nem sempre é valorizado nas comunidades do interior. Alguns falantes menosprezam, por vezes, a variedade do alemão falada na comunidade, pois não a consideram “certa”, comparando-a ao alemão padrão. Pesquisas que contemplam essa variedade e ações concretas de conscientização e valorização nas comunidades poderiam mudar essa realidade.

Outras habilidades cognitivas poderiam ser também examinadas nos bilíngues “do interior”, por meio de outros testes e também por meio de métodos de neuroimagem, sobretudo os diversos sistemas de memória e a *task-switching* com diferentes tipos de estímulos. Há uma defasagem na investigação dos aspectos linguísticos, como vocabulário, acesso lexical, compreensão, consciência metalinguística, bem como nas tarefas que envolvem as FE com estímulos linguísticos.

Há, portanto, uma gama de possibilidades de pesquisas que podem ser realizadas no Brasil. Contudo, fatores como a falta de proficiência em duas habilidades (escrita e leitura) na língua minoritária ou nas línguas adicionais, frequência de uso das línguas e de exposição e número de participantes precisam ser considerados, pois todos eles podem influenciar os resultados nas tarefas linguísticas.

Por fim, é interessante apontar as implicações pedagógicas deste estudo. A vantagem dos adultos multilíngues falantes de Hunsrückisch parece ser o resultado de um histórico de aprendizagem de línguas. Esses falantes adquiriram quase sempre o Hunsrückisch como L1.

Em seguida, aprenderam o português. Na escola, começaram a aprender o alemão-padrão a partir do 6º ano. A aprendizagem do alemão-padrão deve ter sido facilitada pelo conhecimento de Hunsrückisch, pois são variedades que possuem semelhanças entre si. Além disso, o bilíngue tem um repertório linguístico maior e mais estratégias de aprendizagem, que podem ser usados para melhorar a aprendizagem da L3 (CENOZ, 2003).

Messa (2009) constatou, com base no resultado de testes de proficiência, narrativas autobiográficas e entrevistas, que o Hunsrückisch pode facilitar a aprendizagem do alemão-padrão, sobretudo na produção oral, na compreensão auditiva e na compreensão leitora. No entanto, mais estudos podem ser realizados com relação a esse aspecto, também com a ferramenta de imageamento cerebral, que pode corroborar os resultados comportamentais.

Falar Hunsrückisch pode trazer benefícios cognitivos, juntamente com um conhecimento de uma língua com padrões de escrita, o alemão-padrão. Além dos benefícios culturais e socioeconômicos, provavelmente, os bilíngues precoces falantes de Hunsrückisch podem possuir níveis mais aprimorados de consciência metalinguística do que os monolíngues, da mesma forma que os bilíngues investigados por Bialystok (2001).

Desse modo, os pais não devem desistir de tornar os seus filhos bilíngues. Aprender o português, língua majoritária no Brasil, é simples para as crianças das comunidades bilíngues do interior do nosso estado; por esse motivo, devemos insistir na aprendizagem da variedade da língua alemã Hunsrückisch, e valorizá-la. Ela pode ser um atalho para o multilinguismo, pois a aprendizagem do alemão-padrão por essas crianças é facilitada.

REFERÊNCIAS

ABUTALEBI, J.; GREEN, D. W. Bilingual language production: the neurocognition of language representation and control. *Journal of neurolinguistics*, v. 20, p. 242- 275, 2007.

ALTENHOFEN, C. V. *Hunsrückisch in Rio Grande do Sul: Ein Beitrag zur Beschreibung einer deutschbrasilianischen Dialektvarietät im Kontakt mit dem Portugiesischen*. Stuttgart: Steiner, 1996.

_____. Política lingüística, mitos e concepções lingüísticas em áreas bilíngües de imigrantes (alemães) no Sul do Brasil. *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana*, v. 3, p. 83-93, 2004.

ALTENHOFEN, C. V.; FREY, J. Das brasilionische Deitsch unn die deitsche Bresilioner: en Hunsrickisch Red fo die Sprocherechte. *Revista Contingentia*, v. 1, p. 39-50, 2006.

ALTENHOFEN, C.; FREY, J.; KÄFER, M.; NAUMANN, G.; SPINASSÉ, K. Fundamentos para uma escrita do Hunsrückisch falado no Brasil. *Revista Contingentia*, v. 2, p. 73-87, 2007.

BADDELEY, A. Working memory. *Science*, New Series, v. 225, n. 5044, p. 556-559, 1992.

_____. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, v. 4, n. 11, p. 417-423, 2000.

BADDELEY, A.; EYSENCK, M.; ANDERSON, M. *Memória*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BADDELEY, A.; HITCH, G. Working memory. In: BOWER, G. H. (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, v. 8, p. 47-89, New York: Academic Press, 1974.

BANDEIRA, M. H. T. *Diferenças entre crianças monolíngües e multilíngües no desempenho de tarefas de funções executivas e na transferência de padrões de VOT (Voice Onset Time) entre as plosivas surdas do pomerano, do português e do inglês*, 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS, 2010.

BARAC, R.; BIALYSTOK, E. Bilingual Effects on Cognitive and Linguistic Development: Role of Language, Cultural Background, and Education. *Child Development*, v. 3, n. 2, p. 413-422, 2012.

BARKLEY, R. *Executive Functions: What they are, how they work, and why the evolved*. New York: Guilford Press, 2012.

BIALYSTOK, E. *Bilingualism in development: Language, literacy, and cognition*. New York: Cambridge University Press, 2001.

_____. Consequences of Bilingualism for Cognitive Development. In: KROLL, J.; De GROOT, A. (Org.). *Handbook of Bilingualism: Psycholinguistic Approaches*. New York: Oxford, 2005, cap. 20, p. 417-432.

_____. Bilingualism: The good, the bad and the indifferent. *Bilingualism: Language and Cognition*. Cambridge University Press, v. 12, n. 1, p. 3-11, 2009.

_____. Reshaping the Mind: The Benefits of Bilingualism. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, v. 65, n. 4, p. 229-235, 2011.

BIALYSTOK, E.; BARAC, R. Cognitive effects. In: Grosjean, F.; Li, P. (Eds.), *The Psycholinguistics of bilingualism*. Chichester, Reino Unido: Ed. Wiley-Blackwell, 2013, p. 192-213.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M. Cognitive and linguistic processing in the bilingual mind. *Current directions in Psychological Science*, v. 19, n. 1, p. 19-23, 2010.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M.; FREEDMAN M. Bilingualism as a protection against the onset of symptoms of dementia. *Neuropsychologia*, v. 45, p. 459-464, 2007.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M.; GRADY, C.; CHAU, W.; ISHII, R.; GUNJI, A.; PANTEV, C. Effect of bilingualism on cognitive control in the Simon task: Evidence from MEG. *NeuroImage*, v. 24, p. 40-49, 2005.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M.; GREEN, D.; GOLLAN, T. Bilingual minds. *APS: Association for Psychological Science*, v. 10, p. 89-129, 2009.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M.; KLEIN, R.; VISWANATHAN, M. Bilingualism, aging and cognitive control: Evidence from Simon task. *Psychology and aging*, Oregon, v. 19, n. 2, p. 290-303, 2004.

BIALYSTOK, E.; CRAIK F.; LUK G. Cognitive control and lexical access in younger and older bilinguals. *Journal of Psychology*, Philadelphia, v. 34, n. 4, p. 859-873, 2008.

BIALYSTOK, E.; MARTIN, M. Attention and inhibition in bilingual children: Evidence from the dimensional change card sort task. *Developmental Science*, v. 7, p. 325-339, 2004.

BILLIG, J. *Bilinguismo e envelhecimento: efeitos no controle cognitivo*, 2009. 130 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, 2009.

BLANK, C. Á.; BANDEIRA, M. T. O desempenho de multilíngües em tarefas de controle inibitório e *priming* grafo-fônico-fonológico. *Organon*, v. 26, n. 51, p. 53-80, 2011.

BLOOMFIELD, L. *Language*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1961.

BLUMENFELD, H. K.; MARIAN, V. Bilingualism influences inhibitory control in auditory comprehension. *Cognition*, v. 118, p. 245-257, 2011.

BRENTANO, L. de S. *Bilinguismo escolar: uma investigação sobre controle inibitório*, 2011. 128 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2009.

- BUCHWEITZ, A.; KELLER, T. A.; MEYLER, A.; JUST, M. A. Brain activation for language dual-tasking: Listening to two people speak at the same time and a change in network timing. *Human Brain Mapping* (Print), v. 33, p. 1868-1882, 2011.
- BUTLER, Y. G.; HAKUTA, K. Bilingualism and Second Language Acquisition. In: BHATIA, T. K.; RITCHIE, W. C. (Orgs.). *The Handbook of Bilingualism*. New York: Blackwell, 2006, p. 114-144.
- CALABRIA, M.; HERNÁNDEZ, M.; BRANZI, F. M.; COSTA, A. Qualitative differences between bilingual language control and executive control: evidence from task-switching. *Frontiers in Psychology*, v. 2, p. 1-10, 2012.
- CARLSON, S. M.; MELTZOFF, A. N. Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, v. 11, n. 2, p. 282-298, 2008.
- CENOZ, J. The additive effect of bilingualism on third language acquisition: a review. *The International Journal of Bilingualism*, v. 7, n. 1, p. 71-87, 2003.
- CENOZ, J.; JESSNER, U. *English in Europe: the acquisition of a third language*. Clevedon, Reino Unido: Multilingual Matters, 2000.
- CHAN, R. C. K.; SHUM, D.; TOULOPOULOU, T.; CHEN, E. Y. H. Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, v. 23, p. 201-216, 2008.
- CHIN, N. B.; WIGGLESWORTH, G. *Bilingualism: an advanced resource book*. Nova York: Routledge, 2007.
- CHOMSKY, N. *Aspectos da Teoria da Sintaxe*. Tradução de José António Meireles e Eduardo Paiva Raposo. 2ª ed. Coimbra: Arménio Amado, 1978.
- COSTA, A. Lexical Access in Bilingual Production. In: KROLL, J.; DE GROOT, A. M. B. (Eds). *Handbook of Bilingualism: Psycholinguistic Approaches*. Oxford: Oxford University Press, 2009, p. 308-325.
- COSTA, A.; HERNÁNDEZ, M.; COSTA-FAIDELLA, J.; SEBASTIAN-GALLÉS, N. On the bilingual advantage in conflict processing: Now you see it, now you don't. *Cognition*, v. 113, p. 135-149, 2009.
- COSTA, A.; HERNÁNDEZ, M.; SEBASTIÁN-GALLÉS, N. Bilingualism AIDIS conflict resolution: Evidence from the ANT task. *Cognition*, v. 106, p. 59-86, 2008.
- CRAIK, F.; BIALYSTOK, E. Cognition through the lifespan: mechanisms of change. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 10, n. 3, 2006.
- CUMMINS, J. The influence of bilingualism on cognitive growth: A synthesis of research findings and explanatory hypothesis. *Working Papers on Bilingualism*, v. 9, p. 1-43, 1976.
- DAMKE, C. Políticas lingüísticas e a conservação da língua alemã no Brasil. *Espéculo. Revista de estudios literarios*. Universidad Complutense de Madrid, n. 40, 2009.

DANEMAN, M.; CARPENTER, D. Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 19, p. 450-466, 1980.

DANEMAN, M.; MERIKLE, P. Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 3, n. 4, p. 422-433, 1996.

DE ANGELIS, G. *Third or additional language acquisition*. Clevedon, Reino Unido: Multilingual Matters, 2007.

DE BOT, K. The multilingual lexicon: modeling selection and control. *The International Journal of Multilingualism*, v. 1, n. 1, p. 17-32, 2004.

DIAMOND, A. Normal development of prefrontal cortex from birth to Young adulthood: cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In: STUSS, D.; KNIGHT, R. (ed.) *Principles of frontal lobe function*. New York: Oxford University Press, 2002, p. 466-503.

DÖRNEY, Z. *The Psychology of Second Language Acquisition*. Oxford: Oxford University Press, 2009.

EDWARDS, J. Foundations of Bilingualism. In: BHATIA, T. K.; RITCHIE, W. C. (Orgs.). *The Handbook of Bilingualism*. New York: Blackwell, 2006, p. 7-31.

ELLIS, R. *The study of second language acquisition*. Oxford: Oxford University Press, 1994.

EMMOREY, K.; LUK, G.; PYERS, J. E.; BIALYSTOK, E. The source of enhanced cognitive control in bilinguals: evidence from bimodal bilinguals. *Psychological Science*, v. 19, p. 1201-1206, 2008.

ENGEL DE ABREU, P. M. J.; CRUZ-SANTOS, A.; TOURINHO, C. J.; MARTIN, R.; BIALYSTOK, E. Bilingualism enriches the poor: Enhanced cognitive control in low income minority children. *Psychological Science*, v. 23, n. 11, p. 1364-1371, 2012.

ENGLE, R. W. Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, v. 11, p. 19-23, 2002.

EUROPA. *Quadro Europeu Comum de Referência para as Línguas – Aprendizagem, ensino, avaliação*. Porto: Edições ASA, 2001.

FAN, J.; MCCANDLISS, B. D.; SOMMER, T.; RAZ, A.; POSNER, M. I. Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 14, p. 340-347, 2002.

FILIPPI, R.; LEECH, R.; THOMAS, M.; GREEN, D.; DICK, F. A bilingual advantage in controlling language interference during sentence comprehension. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 15, n. 11, p. 858-872, 2012.

FOY, J. G.; MANN, V. Bilingual children show advantages in nonverbal auditory executive function tasks. *International Journal of Bilingualism*. No prelo, 2013.

GAZZANIGA, M.; IVRY, R.; MANGUN, G. *Neurociência cognitiva: a biologia da mente*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GREEN, D. W. Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, v.1, n.2, p. 67-81, 1998.

_____. Bilingual worlds. In: COOK, Vivian; BASSETTI, Benedetta. *Language and Bilingual Cognition*. Hoboken: Psychology Press, 2010, p. 229-240.

GREEN, D. W.; ABUTALEBI, J. Language control in bilinguals: The adaptative control hypothesis. *Journal of Cognitive Psychology*, v. 25, n. 5, p. 515-530, 2013.

GROSJEAN, F. *Bilingual: Life and Reality*. Boston: Harvard University Press, 2010.

_____. *Studying Bilinguals*. Oxford: Oxford University Press, 2008.

HERNANDEZ, M.; COSTA, A.; FUENTES, L. J.; VIVAS, A. B; SEBASTIAN-GALLÉS, N. The impact of bilingualism on the executive control and orienting networks of attention. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 13, p. 315-325, 2010.

HILCHEY, M.; KLEIN, R. M. Are there bilingual advantages on nonlinguistic interference tasks? Implications for the plasticity of executive control processes. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 18, n. 625, p. 625-658, 2011.

HUGHES, C. Executive Function and Development. In: HOPKINS, Brian (Org.), *Cambridge Encyclopedia of Child Development*. Cambridge: Cambridge University Press. 2005, p. 313-316.

IZQUIERDO, I. *Memória*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

JESSNER, U. A DST Model of Multilingualism and the Role of Metalinguistic Awareness. *The Modern Language Journal*, v. 92, n. 2, p. 270-283, 2008.

KRAMER, R. *Effects of bilingualism on inhibitory control and working memory: a study with early and late bilinguals*, 2011. 201 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, 2011.

KROLL, J. F. BIALYSTOK, E. Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition. *Journal of Cognitive Psychology*, v. 15, n. 25, p. 497-514, 2013.

KROLL, J.; BOBB, S. C.; MISRA, M.; GUO, T. Language selection in bilingual speech: Evidence for inhibitory processes. *Acta Psychologica*, 128, p.416-430, 2008.

LAUHLAN, F.; PARISI, M.; FRADDA, R. Bilingualism in Sardinia and Scotland: Exploring the cognitive benefits of speaking a 'minority' language. *International Journal of Bilingualism*, v. 17, n. 1, p. 43-56, 2013.

LEECH, R.; AYDELOTT, J.; SYMONS, G.; CARNEVALE, J.; DICK, F. The development of sentence interpretation: effects of perceptual, attentional and semantic interference, *Developmental Science*, v. 10, n. 6, p. 794-813, 2007.

LENNEBERG, E. *Biological Foundations of Language*. New York: John Wiley & Sons, 1967.

LEWIS, M. P.; SIMONS, G. F.; FENNIG, C. (eds). *Ethnologue: Languages of the World*. 17^a ed. Dallas, Texas: SIL International. Disponível em: <http://ethnologue.com>. Acesso em 25 de maio de 2013.

LIMBERGER, B.; BUCHWEITZ, A. Estudos sobre a relação entre bilinguismo e cognição: o controle inibitório e a memória de trabalho. *Revista Letrônica*, v. 5, n. 3, p. 67-87, 2012.

LINCK, J. A.; HOSHINO, N.; KROLL, J. Cross-language lexical processes and inhibitory control. *The Mental Lexicon*, v. 3, n. 3, p. 349-374, 2008.

MACKEY, W. F. The description of bilingualism. In: FISHMAN, Joshua (org.). *Readings in the sociology of language*. The Hague: Mouton & Co. 1972.

MÄGISTE, E. Development of intra- and interlingual Interference in bilinguals. *Journal of Psycholinguistic Research*, v. 14, n. 2, p. 137-154, 1985.

MALLOY-DINIZ, L.; SEDO, M.; FUENTES, D.; LEITE, W. B. Neuropsicologia das funções executivas. In: FUENTES, D. et al. *Neuropsicologia: da teoria à prática*. Porto Alegre: Artmed, 2008, p. 187-206.

MARIAN, V.; BLUMENFELD, H.; KAUSHANSKAYA, M. The Language Experience and Proficiency Questionnaire: Assessing language profiles in bilinguals and multilinguals. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, v. 50, n. 4, p. 940-967, 2007.

MARIAN, V.; BLUMENFELD, H.; MIZRAHI, E.; KANIA, U.; CORDES, A.-K. Multilingual Stroop performance: Effects of trilingualism and proficiency on inhibitory control. *International Journal of Multilingualism*, v. 10, n. 1, p. 82-104, 2013.

MARTINS, S. *Diferenças entre idosos bilíngues e monolíngues no desempenho de tarefas relacionadas às funções executivas, memória de trabalho e memória emocional de longo prazo*, 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS, 2010.

MARZARI, G. O.; SANTOS, C.; ZIMMER, M. C. Estratégias de preservação cognitiva em indivíduos idosos: o papel da aprendizagem de uma língua estrangeira. *Revista Letrônica*, v. 5, n. 3, p. 103-124, 2012.

MATLIN, M. *Psicologia Cognitiva*. 5^a ed. Rio de Janeiro: Editora LCD, 2004.

MERCIER, J.; PIVNEVA, I.; TITONE, D. Individual differences in inhibitory control relate to bilingual spoken word processing. *Bilingualism: Language and Cognition*. p. 1-29, 2013. No prelo, 2013.

MESSA, R. M. *O papel do dialeto no aprendizado do alemão padrão*. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Programa de Pós-graduação em Linguística Aplicada: São Leopoldo, 2009.

MIYAKE, A.; FREIDMAN, N.; EMERSON, M.; WITZKI, A.; HOWERTER, A.; WAGER, T. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, v. 41, p. 49–100, 2000.

MÜLLER DE OLIVEIRA, G. Brasileiro fala português: Monolingüismo e Preconceito Lingüístico. *Revista Linguagem*, v. 11, n. 1, p. 1-9, dez. 2009.

NEWMAN, S. D.; KELLER, T. A.; JUST, M. A. Volitional Control of Attention and Brain Activation in Dual Task Performance. *Human Brain Mapping*, v. 28, p. 109-117, 2007.

NORMAN, D.; SHALLICE, T. Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz; D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation: Advances in research and theory*, v. 4, p. 1–18. New York: Plenum, 1980.

PAPP, K.; GREENBERG, Z. I. There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology*, v. 66, p. 232-258, 2013.

PEAL, E.; LAMBERT, W. The relation of bilingualism to intelligence. *Psychological Monographs: General and Applied*, v. 76, n. 546, p. 1-23, 1962.

PEREIRA, L. N. *A relação do bilinguismo com capacidades cognitivas: memória de trabalho, atenção, controle inibitório e processamento do discurso*, 2012. 132 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Letras, Porto Alegre, RS, 2012.

PINTO, L. C. *A relação entre bilinguismo e os processos executivos no envelhecimento*, 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Centro Universitário UniRitter, Faculdade de Letras, Porto Alegre, RS, 2009.

POARCH, G.; VAN HELL, J. G. Executive functions and inhibitory control in multilingual children: Evidence from second-language learners, bilinguals, and trilinguals *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 113, n. 4, p. 535-551, 2012.

POSNER, M. I.; PETERSEN, S. E. The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, v. 13, p. 25-42.

PREUSS, E. *Acesso lexical e produção de fala em bilíngues português-espanhol e espanhol-português*, 2011. 183 f. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, 2011.

PRIOR, A.; MACWHINNEY, B. A bilingual advantage in task switching. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 13, n. 2, p. 253–262, 2010.

PUPP SPINASSÉ, K. O Hunsrückisch no Brasil: a língua como fator histórico da relação entre Brasil e Alemanha. *Espaço Plural* (Unioeste), v. 9, p. 117-126, 2008.

RODRIGUES, L. R. *Cognitive differences between monolinguals and bi/multilinguals: executive functions boosted by code-switching?* 2013. 99 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS, 2010.

RODRIGUEZ-FORNELLS, A.; ROTTE, M.; HEINZE, H.-J., NÖSSELT, T.; MUNTE, T. F. Brain potential and functional MRI evidence for how to handle two languages with one brain. *Nature*, v. 415, p. 1026-1029, 2002.

SHI, L.-F. Perception of acoustically degraded Sentences in bilingual listeners who differ in age of English acquisition. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, v. 53, 821-835, 2010.

SHOOK, A.; MARIAN, V. Bimodal bilinguals co-activate both languages during spoken comprehension. *Cognition*, v. 124, n. 3, p. 314-124, 2012.

SIMON, R. J. The effects of an irrelevant directional cue on human information processing. In: PROCTOR, R. W.; REEVE, T. G. (Eds.) *Stimulus-response compatibility: an integrated perspective*. Amsterdam: North-Holland, 1990, p. 31-86.

SOVERI, A.; LAINE, M., HÄMÄLÄINEN, H.; HUGDAH, K. Bilingual advantage in attentional control: Evidence from the forced-attention dichotic listening paradigm. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 14, n. 3, p. 371-378, 2011.

STERN, Y. Cognitive Reserve. *Neuropsychologia*, v. 47, p. 2015-2028, 2009.

STOCCO, A.; YAMASAKI, B.; NATALENKO, R.; PRAT, C. S. Bilingual brain training: A neurobiological framework of how bilingual experience improves executive function. *International Journal of Bilingualism*, v. 16, n. 3, p. 1-26, 2012.

STROOP, J. R. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, v. 18, n. 6, p. 643-652, 1935.

TAO, L.; MARZECOVÁ, A.; TAFT, M.; ASANOWICZ, D.; WODNIECKA, Z. The efficiency of attentional networks in early and late bilinguals: the role of age of acquisition. *Frontiers of Psychology*, v. 2, p. 1-19, 2011.

VAN HEUVEN, W.; DIJKSTRA, T. Language comprehension in the bilingual brain: fMRI and ERP support for psycholinguistic models. *Brain Research Reviews*, v. 64, p. 104-122, 2010.

VAN HEUVEN, W.; DIJKSTRA, T.; GRAINGER, J. Orthographic neighborhood effects in bilingual word recognition. *Journal of Memory and Language*, v. 39, p. 458-483, 1998.

VIDESOTT, G.; DELLA ROSA, P. A.; WIATER, W.; FRANCESCHINI, R.; ABUTALEBI, J. How does linguistic competence enhance cognitive functions in children? A study in multilingual children with different linguistic competences. *Bilingualism: Language and cognition*, v. 14, n. 4, p. 884-895, 2012.

WEINREICH, U. *Languages in contact*. Findings and problems. The Hague: Mouton, 1964.

WIESEMANN, U. *Contribuição ao desenvolvimento de uma ortografia da língua Hunsrik falada na América do Sul*. Cuiabá: Associação Internacional de Lingüística– SIL Brasil, 2008.

WOOD, G. M. O.; CARVALHO, M. R. S.; ROTHE-NEVES, R.; HAASE, V. G. Validação da Bateria de Avaliação da Memória de Trabalho (BAMT-UFMG). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 14. n. 2, p. 325-341, 2001.

ZELAZO, P. D.; MULLER, U.; FRYE, D.; MARCOVITCH, S. The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, v. 68. n. 3, 2003.

ZIMMER, M.; FINGER, I.; SCHERER, L. Do bilingüismo ao multilingüismo: intersecções entre a psicolingüística e a neurolingüística. *ReVEL*, v. 6, n. 11, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento livre e esclarecido



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP PUCRS
FACULDADE DE LETRAS**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: *O desempenho de bilíngues e multilíngues em tarefas de controle inibitório e compreensão auditiva*

Convite

Por você ser monolíngue, bilíngue ou multilíngue falante de Hunsrückisch e/ou de alemão padrão, você está convidado a participar da pesquisa *O desempenho de bilíngues e multilíngues em tarefas de controle inibitório e compreensão auditiva*.

Se aceitar participar desta pesquisa, é importante que leia as informações contidas neste documento a respeito do estudo e do seu papel neste estudo. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar o seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. É preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento informado por escrito ao final deste documento. Você poderá fazer todas as perguntas que precisar para entender os objetivos da pesquisa, esclarecer dúvidas acerca dos riscos, dos benefícios e outros. São-lhe garantidos esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa, sobre a metodologia. Você receberá uma cópia fidedigna deste termo na qual constam as informações relativas à pesquisa bem como o telefone e endereço do pesquisador responsável, por meio dos quais poderá entrar em contato para solucionar quaisquer dúvidas do projeto e de sua participação. Todas as informações obtidas neste estudo poderão ser publicadas com finalidade científica, porém será preservado o completo anonimato da sua identidade, ou seja, nenhum nome será identificado em qualquer material divulgado sobre o estudo.

1. Pesquisadores

Esta pesquisa tem como pesquisador responsável o Prof. Dr. Augusto Buchweitz, professor adjunto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS. Seu endereço é Avenida Ipiranga, 6681, Porto Alegre. Seu telefone é (51) 3320-3528. A pesquisa conta com a participação do mestrando em Linguística Bernardo K. Limberger. Seu telefone é (51) 9171-4336, e seu endereço é Rua Portugal, 1245/306, Porto Alegre.

2. Objetivo e justificativa

O objetivo deste estudo é investigar o desempenho de multilíngues e bilíngues em comparação com monolíngues em tarefas linguísticas e não linguísticas que envolvem as funções executivas, construto emprestado das Ciências Cognitivas.

3. Procedimentos de coleta

Se concordar em participar deste estudo, a realização das seguintes tarefas lhe será solicitada: (1) responder a um questionário sobre questões gerais e específicas de linguagem; (2) responder a perguntas sobre o que você ouve e ao mesmo tempo memorizar palavras; (3) fazer uma tarefa no computador na qual você deve determinar para onde as setas que você vê estão se dirigindo; (4) fazer outra tarefa no computador na qual você ouve simultaneamente duas frases e determina qual é o animal que faz a ação numa das frases. Não se preocupe, essas instruções serão repassadas quantas vezes necessário quando você for fazer o teste.

4. Desconfortos e riscos possíveis

Há poucos riscos à sua integridade física ou emocional dos participantes. Salienta-se que a coleta de dados será realizada somente se você sentir-se em boas condições físicas (sobretudo boa audição e visão, essenciais para desempenhar as tarefas) e emocionais para realizar todas as atividades solicitadas. Entretanto, você corre um pequeno risco de ter estresse, tensão ou frustração por, eventualmente, não conseguir completar alguma tarefa.

5. Benefícios esperados

A pesquisa poderá ou não trazer benefícios com relação a tarefas de compreensão auditiva. Contudo, as informações obtidas por meio deste estudo serão relevantes para compreendermos a relação entre o bilinguismo e aspectos cognitivos, bem como para a produção de conhecimento na área.

6. Custos e reembolso para o participante

Sua participação é voluntária e espontânea. Não haverá pagamento pela sua participação.

7. Confidencialidade da pesquisa

Será garantido sigilo absoluto para assegurar a privacidade de todos os sujeitos participantes quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. Assim, ao assinar este consentimento informado, você autoriza as inspeções em seus registros.

8. Declaração de consentimento informado

Eu,.....
(nome legível e por extenso), declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que fui devidamente informado pelo pesquisador sobre os procedimentos que serão utilizados, os riscos e desconfortos, os benefícios, os participantes e a confidencialidade da pesquisa. Confirmando que toda a linguagem técnica utilizada na descrição da pesquisa foi satisfatoriamente

explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Declaro ainda que me foi assegurado que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade ou a perda de benefícios. Confirmo ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento informado.

Caso tiver novas perguntas sobre esse estudo, posso chamar o Prof. Dr. Augusto Buchweitz e o mestrando Bernardo K. Limberger: Av. Ipiranga, 6681, Prédio 8 sala 407; Telefone: 3320-3500 ou Av. Ipiranga 6690, Prédio 60 - Sala 314; Telefone: 3320.3345 e Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS: 3320-3345.

Dou meu consentimento de espontânea vontade e sem reservas para participar deste estudo.

Assinatura do(a) participante: _____

Nome: _____

Data: ____/____/2013

Eu, _____,

atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação nesta pesquisa. Acredito que o(a) participante recebeu todas as informações necessárias, as quais foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível, e que o(a) participante compreendeu tais explicações.

Assinatura do pesquisador: _____

Nome: _____

Data: ____/____/2013

Esse formulário foi lido para _____
em ____/____/2013 pelo pesquisador _____
enquanto eu estava presente.

Assinatura da testemunha: _____

Nome: _____

Data: ____/____/2013

APÊNDICE B – Questionário para bilíngues e multilíngues



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
(ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: LINGÜÍSTICA)

Professor orientador: Dr. Augusto Buchweitz (abuchweitz@gmail.com)

Aluno pesquisador: Bernardo K. Limberger (bernardo_kl@yahoo.com.br)

Questionário para bilíngues e multilíngues

Seção 1 – Dados gerais

Participante nº _____ Data: _____ Hora: _____

1. Nome do participante: _____
2. Sexo: () F () M
3. Idade: _____ anos
4. Local de nascimento: _____
5. Nacionalidade: _____
6. Contato:
- a) Telefone(s): _____
- b) Endereço: _____
- c) E-mail: _____

Seção 2 – Línguas

7. Que línguas você fala? _____
8. Qual língua você considera a sua língua materna? _____
9. Aquisição:

Língua	Idade de exposição	Onde foi exposto	Com quem aprendeu
		Casa / escola / outro	Pais / avós / babá / professora / vizinhos / amigos / outros
		Casa / escola / outro	Pais / avós / babá / professora / vizinhos / amigos / outros
		Casa / escola / outro	Pais / avós / babá / professora / vizinhos / amigos / outros
		Casa / escola / outro	Pais / avós / babá / professora / vizinhos / amigos / outros

10. Performance: Avalie as suas habilidades linguísticas numa escala de 1 a 5, sendo que 1 equivale a muito pouco e 5 a muito bem.

Língua	Leitura	Escrita	Ouvir e entender	Falar
	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

11. Que línguas estas pessoas falavam com você quando era criança?

Pai: _____ Mãe: _____ Avó materna: _____

Avô materno: _____ Avó paterna: _____ Avô paterno: _____

Irmão 1: _____ Irmão 2: _____

12. Qual é a sua língua dominante agora? (qual você acha que sabe melhor, se sente mais cômodo?)

13. Qual é a frequência de uso de cada língua? Assinale o percentual de uso em casa situação.

Língua 1	Lugar / situação	Percentual de uso										Comentários	
	Em casa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar membros da família (se não estiver em casa)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na escola ou trabalho	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na igreja ou em atividades religiosas (se pratica)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar amigos	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	No telefone	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em férias	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao fazer compras	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em festas ou eventos sociais	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Língua 2	Lugar / situação	Percentual de uso										Comentários	
	Em casa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar membros da família (se não estiver em casa)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na escola ou trabalho	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na igreja ou em atividades religiosas (se pratica)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar amigos	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	No telefone	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em férias	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao fazer compras	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em festas ou eventos sociais	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

Língua 3	Lugar / situação	Percentual de uso											Comentários
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em casa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar membros da família (se não estiver em casa)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na escola ou trabalho	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na igreja ou em atividades religiosas (se pratica)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar amigos	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	No telefone	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em férias	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao fazer compras	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em festas ou eventos sociais	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Língua 4	Lugar / situação	Percentual de uso											Comentários
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em casa	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar membros da família (se não estiver em casa)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na escola ou trabalho	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Na igreja ou em atividades religiosas (se pratica)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao visitar amigos	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	No telefone	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em férias	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Ao fazer compras	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Em festas ou eventos sociais	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

14. Que línguas são faladas diariamente em sua casa? _____
15. Que línguas você estudou na escola e/ou em cursinhos e como foi a experiência de aprendizagem?

Seção 3 – Experiências de vida

16. Anos de educação formal (escolaridade): _____

Por favor, assinale o seu nível de escolaridade mais alto:

- () ensino médio completo () ensino superior completo () ensino superior incompleto
 () pós-graduação (especialização) () mestrado e/ou doutorado

17. Costuma usar computador? () sim () não

Se sim, () computador de mesa () laptop

18. Costuma jogar videogame? () sim () não

Se sim, com que frequência? _____

APÊNDICE C – Instruções da ANT

INSTRUÇÕES:

Você verá na tela uma seta central que aponta para a direita ou para a esquerda. Em alguns casos, a seta estará no meio de outras setas. Em outros, ela estará sozinha.

A sua tarefa é responder a direção da seta central:

para a seta à direita, pressione 9;
para a seta à esquerda, pressione 2.

Pressione ESPAÇO para continuar.

Enquanto aparecer na tela o sinal “+”, olhe fixamente para o sinal.

Às vezes, você verá uma pista que pode indicar onde as setas estão localizadas (acima ou abaixo do sinal “+”).

Primeiramente, você fará um treinamento.

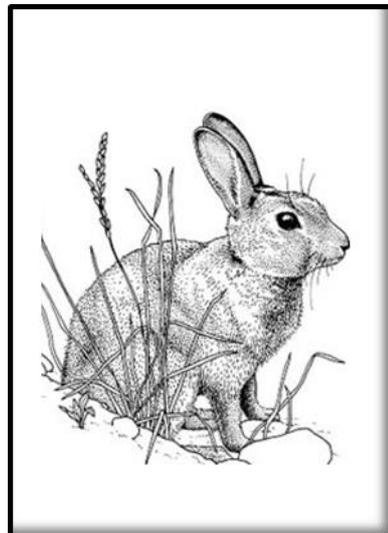
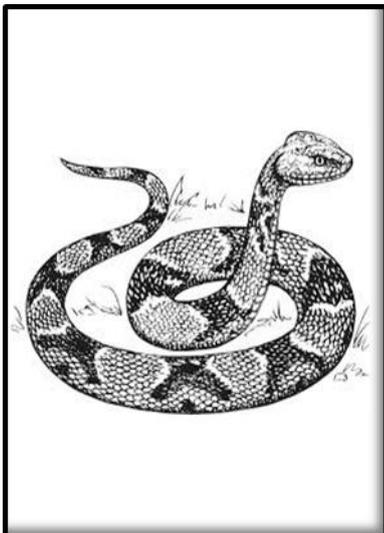
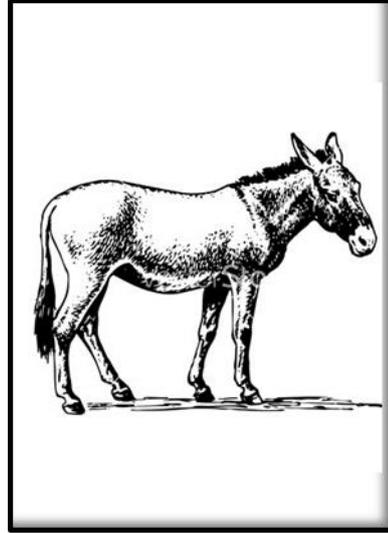
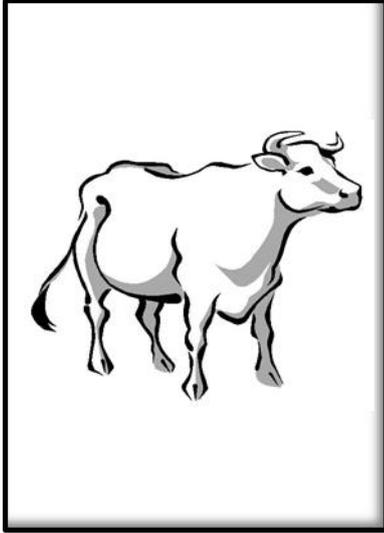
Pressione ESPAÇO para começar.

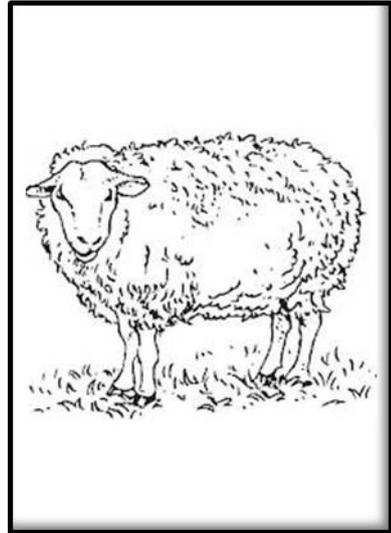
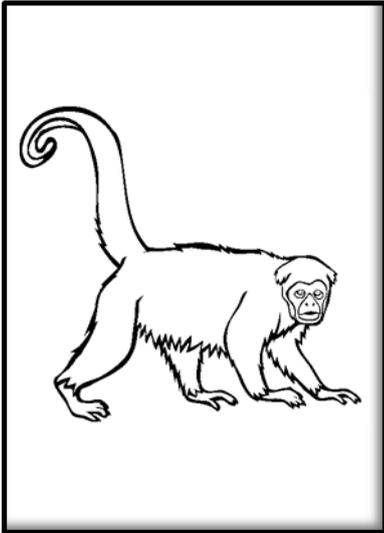
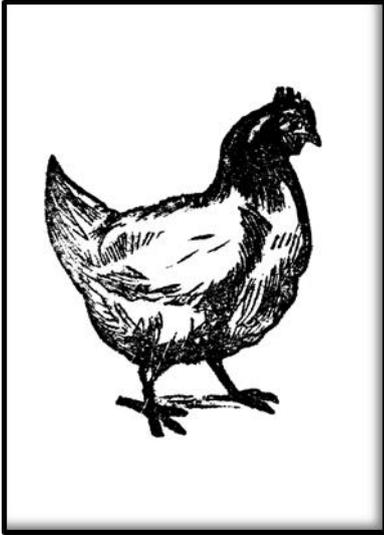
APÊNDICE D – Lista de frases para a TCF

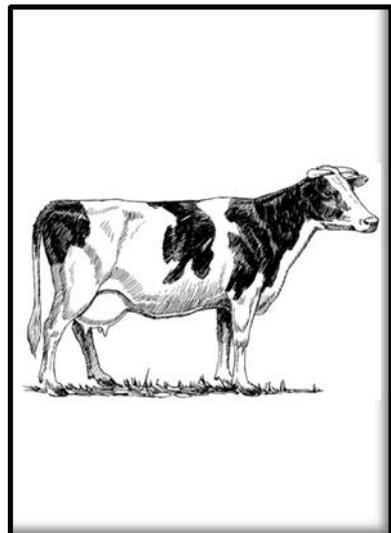
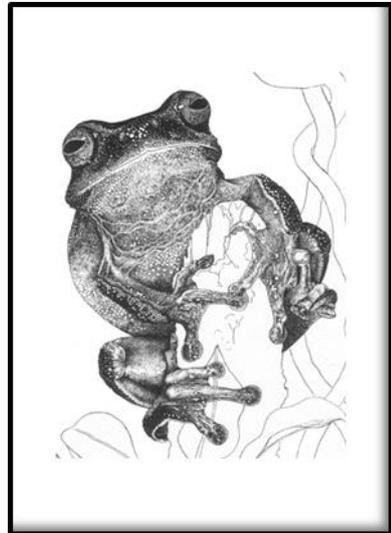
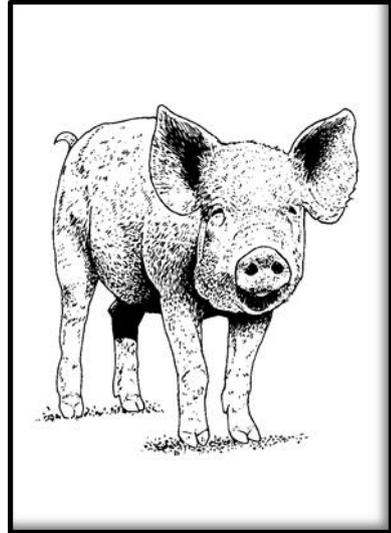
Frases ativas (estrutura sintática canônica)	
<i>Português</i>	<i>Hunsrückisch</i>
1 O passarinho morde os cavalos.	Das Vechelche beisst de Gaul.
2 O burro persegue a cobra.	De Muhle geht de Schlang noh.
3 O gato come o urubu.	Die Katz frisst de Otzkorve.
4 A ovelha agarra o gambá.	Das Schoof fengt das Stinktier.
5 O cavalo acerta o boi.	De Gaul trifft de Ochs.
6 A galinha machuca os gatos.	Die Hingel macht die Katze weh.
7 Os gatos chutam os gambás.	Die Katze schutze die Stinktiere.
8 As raposas puxam os macacos.	Die Fuchse ziehe die Affe.
9 Os cachorros empurram o boi.	Die Hunn schubbe de Ochs.
10 Os burros arranham as cobras.	Die Muhle kratze die Schlange.
11 Os porcos beliscam os urubus.	Die Schweine petze die Otzkorve.
12 As galinhas agridem os sapos.	Die Hinkle schlohn die Krodde.
13 O boi morde o cachorro.	De Ochs beisst dem Hund.
14 O gambá persegue os porcos.	Das Stinktief geht de Schweine noh.
15 A cobra come os burros.	Die Schlang frisst die Muhle.
16 O urubu agarra as ovelhas.	De Otzkorve fengt die Schoove.
17 O lobo acerta os passarinhos.	De Wolf trifft die Vechelcha.
18 A vaca machuca as galinhas.	Die Kuh macht die Hinkle weh.
19 Os bois chutam os burros.	Die Ochse schutze die Muhle.
20 Os gambás puxam a galinha.	Die Stinktiere ziehe die Hinkle.
21 As cobras empurram o porco.	Die Schlange schubbe das Schwein.
22 Os sapos arranham o passarinho.	Die Krodde kratze die Vechelche.
23 Os cavalos assustam o macaco.	Die Gail mache de Aff verschrege.
24 Os urubus agridem o sapo.	Die Otzkorve hae die Krott aus.
25 O lobo persegue as vacas.	De Wolff geht die Kihe noh.
26 Os passarinhos mordem os gatos.	Die Vechelche beisse die Katze.
27 O macaco come o lobo.	Die Affe fresse de Wolff.
28 O coelho agarra o cavalo.	De Hoos fengt de Gaul.
29 A ovelha acerta a raposa.	De Schoof trifft die Fuchs.
30 Os cachorros machucam o lobo.	Die Hunn mache de Wolff weh.
31 Os sapos chutam o coelho.	Die Krotte schutze de Hoos.
32 O macaco puxa as vacas.	De Aff puscht die Kihe.
33 Os porcos empurram os cachorros.	Die Schweine schubbe die Hunn.
34 A vaca arranha os coelhos.	Die Kuh kratz die Hoose.
35 As raposas beliscam as ovelhas.	Die Fuchse petze die Schoofe.
36 O coelho agride as raposas.	De Hoos schlohn die Fuchse.

Frases passivas (estrutura sintática não canônica)	
<i>Português</i>	<i>Hunsrückisch</i>
1 O cachorro é chutado pelo sapo.	De Hund wedd von de Krott geschutz.
2 O gambá é puxado pela ovelha.	Das Stinktief wedd von de Schoof gepusch.
3 A cobra é empurrada pelo passarinho.	Die Schlang wedd vom Veichelche geschupp.
4 O urubu é arranhado pelo gato.	De Otkorve wedd von de Katz gekratz.
5 O boi é assustado pelo macaco.	De Ochs wedd vom Aff verschrock.
6 O sapo é agredido pela vaca.	Die Krott wedd von de Kuh geschlohn.
7 Os gatos são mordidos pelos bois.	Die Katze wedde von de Ochse gebiss.
8 As ovelhas são perseguidas pelos porcos.	Die Schoofe wedde von de Schweine nohgahn.
9 Os cachorros são comidos pelos gambás.	Die Hunn wedde von de Stinktiere gefress.
10 Os burros são agarrados pelas raposas.	Die Muhle wedde von de Schoofe gefang.
11 Os porcos são acertados pelos passarinhos.	Die Schwein wedde von de Veichelcha getroff.
12 Os macacos são machucados pelos cachorros.	Die Affe wedde von de Hunn wehgemach.
13 Os porcos são chutados pelos burros.	Die Schweine wedde von de Muhle geschutz.
14 O burro é puxado pelos macacos.	De Muhle wedd von de Affe gezoh.
15 Os lobos são empurrados pelos cavalos.	Die Wolf wedde von de Gail gepuscht.
16 A ovelha é arranhada pelas cobras.	Das Schoof wedd von de Schlange gekratz.
17 O cavalo é assustado pelos urubus.	De Gaul wedd von de Otkorve verschrock.
18 O macaco é agredido pelos sapos.	De Aff wedd von de Krodde geschlohn.
19 Os bois são mordidos pelo cavalo.	Die Ochse wedde vom Gaul gebiss.
20 As vacas são perseguidas pela cobra.	Die Kieh wedde von de Schlang nohgahn.
21 Os passarinhos são comidos pela galinha.	Die Veichelcha wedde von de Hingel gefress.
22 Os sapos são agarrados pelo gambá.	Die Krodde wedde vom Stinktief gefang.
23 Os lobos são acertados pelo porco.	Die Wolf wedde vom Schwein getroff.
24 Os urubus são machucados pelo cachorro.	Die Otkorve wedde vom Hund wehgemach.
25 Os coelhos são chutados pelas galinhas.	De Hosse wedde von de Hingle geschutz.
26 A raposa é puxada pelo passarinho.	Die Fuchs wedd von de Veichelche gepusch.
27 A galinha é empurrada pela vaca.	Die Hikle wedd von de Kieh geschubb.
28 O boi é arranhado pelo cavalo.	De Ochs wedd vom Gaul gekratz.
29 O lobo é assustado pela vaca.	De Wolff wedd von de Kuh verschrock.
30 O gato é agredido pela cobra.	Die Katz wedd von de Schlang geschlohn.
31 Os urubus são mordidos pela raposa.	Die Otkorve wedde von de Fuch gebiss.
32 As raposas são perseguidas pelos gatos.	Die Fuchse wedde von de Schlang nohgahn.
33 Os burros são comidos pelo coelho.	Die Muhle wedde vom Hoos gefress.
34 Os gambás são agarrados pelos coelhos.	Die Stinktiere wedde von de Hoose gefahn.
35 A galinha é acertada pelo lobo.	Die Hingle wedde vom Wolff getroff.
36 A ovelha é machucada pelo burro.	De Schoof wedde vom Muhle wehgemach.

APÊNDICE E – Figuras da Tarefa de Compreensão de Frases







APÊNDICE F – Instruções da Tarefa de Compreensão de Frases

INSTRUÇÕES
<p>Você verá duas figuras de animais, uma de cada lado da tela, enquanto escuta frases sobre esses animais. Em alguns casos, serão duas frases ao mesmo tempo. As frases podem ser somente em português ou uma frase em português e outra em alemão (“dialeto”).</p> <p style="text-align: center;">Pressione ESPAÇO para continuar.</p>
<p>Quando há duas frases ao mesmo tempo, uma delas é falada por uma voz feminina e a outra é falada por uma voz masculina.</p> <p>Você será orientado a prestar atenção a somente um falante, ignorando o outro. (Aparecerá na tela do computador se você deve responder sobre a frase falada pela voz feminina ou sobre a frase falada pela voz masculina.)</p> <p style="text-align: center;">Pressione ESPAÇO para continuar.</p>
<p>A sua tarefa é responder qual dos animais faz a ação ruim mencionada na frase.</p> <p style="text-align: center;">Por exemplo:</p> <p style="text-align: center;">A galinha machuca o gato. (Resposta certa: a galinha.) O lobo é machucado pelo boi. (Resposta certa: o boi.)</p> <p style="text-align: center;">Se é o animal que está à direita na tela, pressione 9; Se é o animal que está à esquerda na tela, pressione 2.</p> <p style="text-align: center;">Aperte ESPAÇO para continuar.</p>
<p style="text-align: center;">Enquanto aparecer o sinal "+", olhe fixamente para o sinal.</p>
<p style="text-align: center;">Primeiramente, você realizará um treino, suas respostas não serão computadas.</p>
<p style="text-align: center;">Responda sobre as frases faladas na voz FEMININA.</p>
<p style="text-align: center;">Responda sobre as frases faladas na voz MASCULINA.</p>
<p style="text-align: center;">O treino terminou.</p> <p style="text-align: center;">A partir de agora, suas respostas serão computadas. Responda o mais rapidamente possível depois de ter ouvido as frases. Primeiramente, você escutará somente uma frase.</p>

ANEXO

ANEXO A – Tarefa de alcance de computação escrita (pesquisador)

A tarefa é:

Responder perguntas e ao mesmo tempo memorizar palavras.

As alternativas para cada problema estão dentro de molduras.

À medida que cada frase for lida, marque um “x” na resposta correta. Ao mesmo tempo, memorize a última palavra de cada frase.

Quando eu disser “pode transcrever”, anote as palavras memorizadas no espaço sublinhado ao lado do problema correspondente.

A ordem é importante.

Lembre-se: não vale anotar as palavras nos espaços sublinhados antes de eu dizer “pode transcrever”.

Listas de 1 frase (**marque 4 segundos**)

<p>Juca exigiu do vendedor uma mesa. Quem? O galo Juca b Óculos</p>
<p>A galinha pôs o ovo e saiu do ninho. Pôs o quê? O ovo a O cachorro O vento</p>
<p>O namorado de Eunice a beijou no meio da vila. Quem? O namorado de Eunice a João O tio de Eunice</p>

Listas de 2 frases (**marque 8 segundos**)

<p>Ontem, João Ricardo capinou todo o mato. Quando? Na sexta-feira No mês passado Ontem c</p>
<p>Durante o blecaute, Cecília procurou por uma vela. Quem? Papai O cachorro Cecília c</p>
<p>A secretária informou que o diretor lhe contou tudo. Quem informou? O Diretor O repórter A secretária c</p>
<p>De manhã, a menina alimentou o gato. Quando? Semana que vem Ontem De manhã c</p>

A menina lembrou que não se penteou depois do banho. Quem?

O homem

O garoto

A menina c

Heloísa recebeu notícias de sua mãe. Recebeu o quê?

A mesa

Notícias b

O caixa

Listas de 3 frases (**marque 12 segundos**)

Sempre me surpreendo com tanta terra. Quem?

Os peões

Eu b

O dono da terra

Longe da rua o menino pode empinar a pipa. Onde?

No banco

Longe da rua b

Perto da praça

Pedro sabe que seu amiguinho perdeu o papel. Quem sabe?

Seu amiguinho

O homem

Pedro c

A qualidade de vida se revelou boa naquela ilha. O quê?

A qualidade de vida a

As curvas

As florestas

O carteiro que procurava Amélia olhou no mapa. Procurava quem?

Serviço

Casas

Amélia c

A moça desceu do ônibus e tomou um táxi. Desceu de onde?

Da escada

Do poste

Do ônibus c

Suas amigas acham que se confundiram com a roupa. Quem?

Suas amigas a

Maria

Sua tia

Aquela senhora recebeu um bilhete e procurou o moço. Recebeu o quê?

Um bilhete a

Um cheque

A roupa

Eu pedi uma salada e recebi uma sopa. Quem?

O médico

Mamãe

Eu

c

Listas de 4 frases (**marque 16 segundos**)

A maior parte dos marinheiros se empenha no navio. A maior parte do quê?

Da cerca

Dos marinheiros

b

Dos assuntos

Marina se comportou muito bem na aula. Quem?

Marina

a

A cunhada

Cláudia

Os plantadores acreditam que se beneficiarão com a próxima chuva. Quem?

Os plantadores

a

O gato

O seu vizinho

Zé do Bode se veste bem em dia de lua. Como?

Bem

a

Amarrotado

De calção

A professora elogiou Carla e sua saia. Quem elogiou?

A professora

a

A menina

Os meninos

Hoje, o chefe de vendas apresentou o novo milho. Quando?

Durante a semana

Ontem

Hoje

c

Sua tia confiou as jóias ao hotel. Confiou o quê?

Jóias

a

Passarinho

Barco

A casa que me deu alegrias pertence ao meu avô. Deu o quê?

Trabalho

Alegrias

b

Dinheiro

O ladrão tentou levar o dinheiro do caixa. Quem?

O ladrão

a

Celso

A multidão

O partido do senador exigiu dele um sinal. Exigiu de quem?

De seu secretário

Do senador

b

Do motorista

Rogério descobriu que a merenda era bolo. Quem?

Um garoto	
Rogério	b
Um amigo	
No serviço, Amanda sempre obedeceu ao chefe. Onde?	
No serviço	a
No passeio	
Nos feriados	

Listas de 5 frases (**marque 20 segundos**)

Ela pensou que sua tia lhe venderia uma cama. Quem pensou?	
O remo	
Ela	b
O cachorro	
O repórter informou que aquilo não era um sapo. Quem?	
O livro	
O repórter	b
Armando	
Os amiguinhos de Tiago gostaram do bolinho de peixe. Amiguinhos de quem?	
Tiago	a
Carro	
Marta	
Para o bolo, precisamos de leite. Para o quê?	
Bolo	a
Construção	
Envelope	
O motorista sabe que se enganou de rua. Quem?	
Pérola	
O motorista	b
Papai	

Dona Sinhá perguntou o preço e levou um choque. Perguntou o quê?	
A matéria	
Meu nome	
O preço	c
O rato comeu o pedaço de queijo. Quem?	
Marcela	
O gato	
O rato	c
Agora só dependemos do molho para o pato. Dependemos de quê?	
Do açúcar	
Do cozinheiro	
Do molho	c
A noite inteira, Totó roeu o osso. Quanto tempo?	
Uns minutos	
A noite inteira	b
Horas	

O presidente admite que o partido o abandonou sem pena. Quem o abandonou?

João

O partido b

À vegetação

No comício, todos devem ficar antes da faixa. Quem?

A garota

Nossa tia

Todos c

Mariana devolveu o carro com defeito para a loja. O quê?

Paulo

O carro b

A casa

O professor se lembrou daquela moça. Quem?

O professor a

As plantas

A zeladora

O primo do Afonso perdeu o baile. O quê do Afonso?

Primo a

Cunhado

Um vizinho

O porteiro disse que se feriu na mão. Quem?

O porteiro a

O homem

O leão

Listas de 6 frases (**marque 24 segundos**)

A menina que beijou Afonso tem um anel no dedo. Que beijou quem?

Saci

Cordélia

Afonso c

Os macacos se espalham por toda a mata. Quem?

Os macacos a

Muitas rochas

Terra

Hoje os alunos da 4ª série ensaiam a peça. Quando?

Ontem

Na semana passada

Hoje c

Alfredo deu um belo carro à filha. Deu o quê?

Animais

Um carro b

Uma ilha

Ela não encontrou nem Luísa nem seu cão. Quem?

João

Ela	b
Laura	
O ministro da Agricultura não gosta de café. Ministro de quê?	
Minas e Energia	
Transportes	
Agricultura	c

Nas férias de julho eles vão passear na roça. Quando?	
Toda semana	
Sábado	
Nas férias de julho	c
Os meninos queriam ganhar o jogo. Quem?	
Os meninos	a
O treinador	
O padre	
Todos os meus filhos fazem o dever de casa. Quantos filhos?	
Metade	
Todos	b
Apenas um	
De casa, Lúcia telefonou ao pai. De onde?	
Da escola	
Do orelhão	
De casa	c
Expliquei que meus tios me levaram à praia. Quem explicou?	
Todos os garotos da rua	
A professora	b
Eu	
O garoto apressado jogou fora o papel e a bala. Garoto o quê?	
Apressado	a
Dormindo	
Com raiva	

Dona Maria costuma ajudar o filho. Quem?	
Dona Maria	a
O modelo	
Os índios	
Os vaqueiros sabem que o patrão gosta de gado. Quem gosta de gado?	
Os homens	
O patrão	b
A natureza	
O tio do menino pediu a ele outra folha. Tio de quem?	
Do menino	a
De Raquel	
De um amigo	
Os dois aguardam a chegada do bebê. Quem?	

O camelo	
Os três	
Os dois	c
Todos os convidados receberam um brinde e uma rosa. Quantos convidados?	
Só os amigos	
Todos	b
Alguns	
A luz se refletiu num caco. o quê?	
O carro	
O gato	
A luz	c

O participante recebeu esta folha:

Quem?	Pôs o quê?	Quem?
() O galo	() O ovo	() O namorado de Eunice
() Juca _____	() O cachorro _____	() João _____
() Óculos	() O vento	() O tio de Eunice

Quando?	Quem informou?	Quem?
() Na sexta-feira	() O Diretor	() O homem
() No mês passado _____	() O repórter _____	() O garoto _____
() Ontem	() A secretária	() A menina
Quem?	Quando?	Recebeu o quê?
() Papai	() Semana que vem	() A mesa
() O cachorro _____	() Ontem _____	() Notícias _____
() Cecília	() De manhã	() O caixa

Quem?	O quê?	Quem?
() Os peões	() A qualidade de vida	() Suas amigas
() Eu _____	() As curvas _____	() Maria _____
() O dono da terra	() As florestas	() Sua tia
Onde?	Procurava quem?	Recebeu o quê?
() No banco	() Serviço	() Um bilhete
() Longe da rua _____	() Casas _____	() Um cheque _____
() Perto da praça	() Amélia	() A roupa
Quem sabe?	Desceu de onde?	Quem?
() Seu amiguinho	() Da escada	() O médico
() O homem _____	() Do poste _____	() Mamãe _____
() Pedro	() Do ônibus	() Eu

A maior parte do quê?	Quem elogiou?	Quem?
() Da cerca	() A professora	() O ladrão
() Dos marinheiros _____	() A menina _____	() Celso _____
() Dos assuntos	() Os meninos	() A multidão
Quem?	Quando?	Exigiu de quem?
() Marina	() Durante a semana	() De seu secretário

<input type="checkbox"/> A cunhada _____	<input type="checkbox"/> Ontem _____	<input type="checkbox"/> Do senador _____
<input type="checkbox"/> Cláudia _____	<input type="checkbox"/> Hoje _____	<input type="checkbox"/> Do motorista _____
Quem?	Confiou o quê?	Quem?
<input type="checkbox"/> Os plantadores	<input type="checkbox"/> Jóias	<input type="checkbox"/> Um garoto
<input type="checkbox"/> O gato _____	<input type="checkbox"/> Passarinho _____	<input type="checkbox"/> Rogério _____
<input type="checkbox"/> O seu vizinho	<input type="checkbox"/> Barco _____	<input type="checkbox"/> Um amigo _____
Como?	Deu o quê?	Onde?
<input type="checkbox"/> Bem	<input type="checkbox"/> Trabalho	<input type="checkbox"/> No serviço
<input type="checkbox"/> Amarrotado _____	<input type="checkbox"/> Alegrias _____	<input type="checkbox"/> No passeio _____
<input type="checkbox"/> De calção	<input type="checkbox"/> Dinheiro _____	<input type="checkbox"/> Nos feriados _____

Quem pensou?	Perguntou o quê?	Quem?
<input type="checkbox"/> O remo	<input type="checkbox"/> A matéria	<input type="checkbox"/> A garota
<input type="checkbox"/> Ela _____	<input type="checkbox"/> Meu nome _____	<input type="checkbox"/> Nossa tia _____
<input type="checkbox"/> O cachorro	<input type="checkbox"/> O preço _____	<input type="checkbox"/> Todos _____
Quem?	Quem?	O quê?
<input type="checkbox"/> O livro	<input type="checkbox"/> Marcela	<input type="checkbox"/> Paulo
<input type="checkbox"/> O repórter _____	<input type="checkbox"/> O gato _____	<input type="checkbox"/> O carro _____
<input type="checkbox"/> Armando	<input type="checkbox"/> O rato _____	<input type="checkbox"/> A casa _____
Amiguinhos de quem?	Dependemos de quê?	Quem?
<input type="checkbox"/> Tiago	<input type="checkbox"/> Do açúcar	<input type="checkbox"/> O professor
<input type="checkbox"/> Carro _____	<input type="checkbox"/> Do cozinheiro _____	<input type="checkbox"/> As plantas _____
<input type="checkbox"/> Marta	<input type="checkbox"/> Do molho _____	<input type="checkbox"/> A zeladora _____
Para o quê?	Quanto tempo?	O quê do Afonso?
<input type="checkbox"/> Bolo	<input type="checkbox"/> Uns minutos _____	<input type="checkbox"/> Primo
<input type="checkbox"/> Construção _____	<input type="checkbox"/> A noite inteira	<input type="checkbox"/> Cunhado _____
<input type="checkbox"/> Envelope	<input type="checkbox"/> Horas _____	<input type="checkbox"/> Um vizinho _____
Quem?	Quem o abandonou?	Quem?
<input type="checkbox"/> Pérola	<input type="checkbox"/> João	<input type="checkbox"/> O porteiro
<input type="checkbox"/> O motorista _____	<input type="checkbox"/> O partido _____	<input type="checkbox"/> O homem _____
<input type="checkbox"/> Papai	<input type="checkbox"/> À vegetação _____	<input type="checkbox"/> O leão _____

Que beijou quem?	Quando?	Quem?
<input type="checkbox"/> Saci	<input type="checkbox"/> Toda semana	<input type="checkbox"/> Dona Maria
<input type="checkbox"/> Cordélia _____	<input type="checkbox"/> Sábado _____	<input type="checkbox"/> O modelo _____
<input type="checkbox"/> Afonso	<input type="checkbox"/> Nas férias de Julho	<input type="checkbox"/> Os índios _____
Quem?	Quem?	Quem gosta de gado?
<input type="checkbox"/> Os macacos	<input type="checkbox"/> Os meninos	<input type="checkbox"/> Os homens
<input type="checkbox"/> Muitas rochas _____	<input type="checkbox"/> O treinador _____	<input type="checkbox"/> O patrão _____
<input type="checkbox"/> Terra	<input type="checkbox"/> O padre _____	<input type="checkbox"/> A natureza _____
Quando?	Quantos filhos?	Tio de quem?
<input type="checkbox"/> Ontem	<input type="checkbox"/> Metade	<input type="checkbox"/> Do menino
<input type="checkbox"/> Na semana passada _____	<input type="checkbox"/> Todos _____	<input type="checkbox"/> De Raquel _____
<input type="checkbox"/> Hoje	<input type="checkbox"/> Apenas um _____	<input type="checkbox"/> De um amigo _____

Deu o quê? () Animais () Um carro () Uma ilha	De onde? () Da escola () Do orelhão () De casa	Quem? () O camelo () Os três () Os dois
Quem? () João () Ela () Laura	Quem explicou? () Todos os garotos da rua () A professora () Eu	Quantos convidados? () Só os amigos () Todos () Alguns
Ministro de quê? () Minas e Energia () Transportes () Agricultura	Garoto o quê? () Apressado () Dormindo () Com raiva	O quê? () O carro () O gato () A luz

Fonte: WOOD, Guilherme M.O.; CARVALHO, Maria Raquel S.; ROTHE-NEVES, Rui; HAASE, Victor G. Validação da Bateria de Avaliação da Memória de Trabalho (BAMT-UFMG). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 14. n. 2, p. 325-341, 2001.