

**JOHANNA DAGORT BILLIG**

**BILINGUISMO E ENVELHECIMENTO: EFEITOS NO CONTROLE COGNITIVO**

**PORTO ALEGRE**

**2009**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE LETRAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS**  
**ÁREA: ESTUDOS DA LINGUAGEM**  
**ESPECIALIDADE: LINGUÍSTICA APLICADA**  
**LINHA DE PESQUISA: AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM**

**BILINGUISMO E ENVELHECIMENTO: EFEITOS NO CONTROLE COGNITIVO**

**JOHANNA DAGORT BILLIG**  
**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. INGRID FINGER**

Dissertação de Mestrado em Linguística Aplicada,  
apresentada como requisito parcial para a obtenção do título  
de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**PORTO ALEGRE**  
**2009**

**JOHANNA DAGORT BILLIG**

**BILINGUISMO E ENVELHECIMENTO: EFEITOS NO CONTROLE COGNITIVO**

Dissertação apresentada a Universidade Federal do Rio Grande do Sul como  
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Linguística Aplicada

Área de concentração: Estudos da Linguagem

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ingrid Finger

Conceito final: .....

Aprovado em .....de.....de.....

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Cristina Zimmer  
UCPEL

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maira Rozenfeld Olchik  
UFRGS

---

Prof. Dr. Cléo Altenhofen  
UFRGS

## AGRADECIMENTOS

Tenho a honra e o privilégio de ter contado com a ajuda de várias pessoas que tornaram possível essa pesquisa. Assim, agradeço:

- À minha professora e orientadora, Dra. Ingrid Finger, modelo de profissional competente e de caráter, por ter acreditado em mim e me acolhido com carinho como orientanda, pela orientação criteriosa e por todos os ensinamentos;

- Ao meu namorado, Rafael José Vargas Alves, por todo o incentivo, amor, compreensão e apoio logístico e estatístico;

- À minha tia Inês, meu tio Eugênio e minhas primas Isabel e Flávia, por terem me acolhido em sua casa e pela imensa ajuda na coleta de dados. Não fosse pela ajuda deles, esta pesquisa não teria sido possível;

- À Ana Paula Scholl, pela enorme ajuda na coleta de dados e por tornar esse momento mais divertido e menos cansativo;

- Aos meus pais por todo carinho, ensinamentos, apoio moral e financeiro que sempre me deram. Não fosse tal apoio, não teria tido condições de estudar ou ânimo para prosseguir;

- A todos os professores do Mestrado em Linguística Aplicada da UFRGS que, através de seus ensinamentos e questionamentos, acabaram por contribuir para a realização do presente estudo. Em especial à professora Dr. Ingrid Finger, ao professor Dr. Cléo, à professora Dr<sup>a</sup>. Karen P. Spinassé e à professora Dr<sup>a</sup>. Luciene Simões;

- Aos colegas do Mestrado em Linguística Aplicada, pelas ideias compartilhadas e pelas palavras de apoio;

- À Taís Girard, pelo apoio e pela leitura atenta deste trabalho;

- À Graziela Andrighetti, à Catilcia Prass Lange e à Carla de Aquino, por todos os momentos compartilhados e por todas as palavras de apoio e incentivo.

## RESUMO

Estudos anteriores apresentaram evidências de um desempenho superior de indivíduos bilíngues em tarefas não verbais que faziam exigências em termos de controle inibitório (BIALYSTOK; CRAIK; RYAN, 2006; BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008) e de memória de trabalho (BIALYSTOK; CRAIK; KLEIN; VISWANATHAN; 2004). Entretanto, a maioria dos estudos na literatura da área apresenta resultados relativos à comparação entre bilíngues e monolíngues (falantes de inglês) que vivem em grandes centros urbanos e possuem muitos anos de escolaridade. O presente trabalho se propõe a investigar uma população bilíngue bastante representativa no Brasil e ainda pouco investigada. Para tanto, verificou-se o desempenho de adultos e idosos bilíngues em comparação com monolíngues em termos de controle inibitório e memória de trabalho aferidos a partir de duas versões da Tarefa Simon (de flechas e quadrados) e uma versão do Teste Stroop. Os resultados encontrados não revelaram uma vantagem bilíngue significativa em termos de controle inibitório, nem em termos de memória de trabalho, e os participantes mais jovens foram mais rápidos e acurados na maioria das tarefas. Os resultados encontrados são discutidos em termos de níveis de escolaridade, tipo de experiência bilíngue e validade das tarefas utilizadas.

Palavras-chave: bilinguismo, idosos, controle inibitório e memória de trabalho

## **ABSTRACT**

Previous studies have suggested higher efficiency of bilinguals on nonverbal tasks associated with inhibitory control (BIALYSTOK; CRAIK; RYAN, 2006; BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008) and working memory (BIALYSTOK; CRAIK; KLEIN; VISWANATHAN; 2004). However, most of the studies report the performance of bilinguals and monolinguals (English speakers) that live in large urban centers and have high levels of formal education. This study aimed at investigating the effects of bilingualism on a representative population of Brazilian bilinguals. Two versions of the Simon Task and one version of the Stroop Task were used to assess inhibitory control and working memory in adults and older adults. The results did not show a significant bilingual advantage in terms of inhibitory control or working memory and younger participants were faster and more accurate in most of the tasks. The results are discussed in terms of educational levels, type of bilingual experience and task validity.

Key-words: bilingualism, elderly, inhibitory control, working memory

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>18</b>
1.1 <b>Bilinguismo: definição e avaliação</b> .....	<b>18</b>
1.2 <b>Modelo de Representação (Análise) e Controle: efeitos do desenvolvimento, do envelhecimento e do bilinguismo</b> .....	<b>25</b>
1.2.1 Origem do Modelo de Representação e Controle .....	<b>25</b>
1.2.2 Representação.....	<b>28</b>
1.2.3 Controle .....	<b>30</b>
1.2.4 Relação entre representação e controle: evidências e críticas .....	<b>31</b>
1.3 <b>Funções executivas</b> .....	<b>35</b>
1.3.1 Controle Inibitório .....	<b>39</b>
1.3.2 Memória de trabalho .....	<b>42</b>
1.4 <b>Como uma experiência bilígue pode afetar as funções executivas</b> .....	<b>46</b>
1.5 <b>Desempenho de adultos e idosos bilíngües em tarefas que avaliam as funções executivas</b> .....	<b>58</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>74</b>
2.1 <b>Objetivos</b> .....	<b>74</b>
2.1.1 Objetivo principal.....	<b>74</b>
2.1.2 Objetivos específicos .....	<b>74</b>
2.2 <b>Hipóteses</b> .....	<b>74</b>
2.3 <b>Participantes</b> .....	<b>75</b>
2.3.1 População .....	<b>75</b>
2.3.2 Tamanho da amostra .....	<b>76</b>
2.3.3 Recrutamento de indivíduos .....	<b>76</b>
2.3.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	<b>76</b>
2.4 <b>Instrumentos e procedimentos de coleta de dados</b> .....	<b>79</b>
2.4.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento.....	<b>80</b>
2.4.2 Entrevista (histórico de linguagem e estado de saúde).....	<b>80</b>
2.4.3 Escala de Depressão Geriátrica (EDG) .....	<b>81</b>
2.4.4 Mini Exame do Estado Mental (MEEM) .....	<b>81</b>

2.4.5	Tarefa Simon de flechas .....	82
2.4.6	Tarefa Simon de quadrados.....	83
2.4.7	Teste de Stroop.....	84
<b>2.5</b>	<b>Análise estatística .....</b>	<b>85</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>85</b>
<b>3.1</b>	<b>Descrição dos resultados .....</b>	<b>85</b>
3.1.1	Tarefa Simon de flechas .....	86
3.1.2	Tarefa Simon de quadrados.....	89
3.1.3	Teste de Stroop.....	90
<b>3.2</b>	<b>Análise e discussão dos dados .....</b>	<b>92</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>102</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>106</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>120</b>



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b>	<b>Grau de envolvimento de análise (representação) e controle em tarefas metalinguísticas .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 2</b>	<b>Modelos de Controle Inibitório .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 3</b>	<b>Primeira condição da tarefa de planejamento do café da manhã..</b>	<b>64</b>
<b>Figura 4</b>	<b>Efeito de idade na presença do estímulo incongruente .....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 5</b>	<b>Efeito de idade na Tarefa Simon de quadrado .....</b>	<b>90</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	<b>Dados gerais da amostra .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabela 2</b>	<b>Tarefa Simon de flechas.....</b>	<b>88</b>
<b>Tabela 3</b>	<b>Tarefa Simon de quadrados.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabela 4</b>	<b>Teste Stroop.....</b>	<b>91</b>

## INTRODUÇÃO

Nesta dissertação, relatamos um estudo que buscou lançar luz sobre a seguinte questão: O bilinguismo contribui para a preservação do controle inibitório e/ou da memória de trabalho no envelhecimento? O debate acerca da influência do bilinguismo no controle inibitório tem gerado um crescente número de estudos. Entretanto, pouco é consensual na literatura e a maioria desses estudos apresenta dados obtidos a partir do desempenho de uma população bastante homogênea. São indivíduos com ensino superior, moradores de grandes centros urbanos e em sua maioria falantes de espanhol e inglês vivendo na América do Norte. Ademais, o desempenho desses indivíduos é comparado a outro grupo também bastante “homogêneo”: indivíduos monolíngues falantes de inglês vivendo em grandes centros urbanos da América do Norte e que também possuem ensino superior. Porém, sabe-se, que o bilinguismo/ multilinguismo é um fenômeno mundial presente nos mais variados contextos. Dessa forma, fazem-se necessárias pesquisas que avaliem a extensão dos efeitos do bilinguismo/ multilinguismo em outras populações. A partir dessa constatação, o presente estudo buscou contribuir para as pesquisas sobre bilinguismo através da investigação de populações bilíngues e monolíngues ainda pouco estudadas e dessa forma relacionar os dados obtidos com estudos anteriores.

Motivada pelas aulas sobre bilinguismo durante o Mestrado e por minha própria história familiar, iniciei as leituras acerca das possíveis influências do bilinguismo na cognição em geral e ali encontrei uma fonte de grande interesse. Por motivos que desconheço, meu avô não chegou a ensinar a seus filhos o idioma aprendido com seus pais, entretanto, não é difícil imaginar as razões para não o tenha feito. Seus primeiros filhos nasceram em uma época em que falar alemão passou a ser proibido e em que chegar à escola falando outra língua que não o português era visto como um problema para o desenvolvimento das crianças. Apesar dos anos passados, os mitos acerca das influências negativas do bilinguismo ainda são presentes. Por esse motivo, mais do que um requisito para a conclusão do Mestrado, este trabalho representa hoje para mim um resgate familiar e a vontade de continuar trabalhando nessa área, apesar dos inúmeros desafios.

O estudo aqui apresentado é o terceiro estudo com bilíngues do qual participo (BILLIG; PIANTÁ, 2008; FINGER; BILLIG; SCHOLL, 2009). Entretanto, os desafios e

os questionamentos são crescentes. Como selecionar os participantes? Como abordá-los? Que critérios usar para determinar se um participante é monolíngue ou bilíngue? Como avaliar a proficiência dos participantes bilíngues? Como garantir que os grupos sejam “comparáveis”, não somente em termos de experiência de linguagem? Que tarefas utilizar e como adaptar as mesmas para o público alvo? As tarefas utilizadas realmente mensuram aquilo que se propõem mensurar (validade)? Garantimos as mesmas condições de realização de tarefas para ambos os grupos? Contudo, a relevância de estudos como o que deu origem a esta dissertação, em um país que se diz “monolíngue” e “jovem”, me empolga e me estimula a continuar.

Estima-se que, no Brasil, são falados por volta de 200 idiomas, sendo cerca de 170 línguas indígenas e de 30 línguas alóctones<sup>1</sup> (OLIVEIRA, 2000). Segundo Spinassé (2008), o censo do IBGE, de 1940, no Rio Grande do Sul, constatou-se que 747.859 dos habitantes não falavam o português em suas casas, mas sim o alemão (393.934) ou o italiano (295.995). Diante do exposto, é possível dizer que milhares de brasileiros chegaram e até hoje chegam à escola sem saber português e sem ter a oportunidade de utilizar e desenvolver a língua que aprenderam em casa. Tal situação é fruto de uma política linguística brasileira que, segundo Altenhofen (2004, p. 83), “[...] alternou entre momentos de indiferença e de imposição severa de medidas prescritivas e proscritivas”. No que tange às línguas de imigrantes, Altenhofen (2004) cita medidas como o abasileiramento de topônimos, o assentamento de colônias mistas e a política de nacionalização de Getúlio Vargas (1937-1945) como exemplos de uma política repressiva que visava ao monolinguismo. A política de nacionalização de Getúlio Vargas, de acordo com o autor:

1º. impediu o acesso ao ensino de alemão-padrão e o desenvolvimento de uma cultura letrada, em curso, nessa língua;

2º. exigiu o ensino exclusivo do português, sem dar condições necessárias para tal;

3º. obrigou a população alóctone a optar entre o silêncio e a variedade dialetal local que restou como língua de comunicação entre os membros do grupo. (ALTENHOFEN, 2004, p. 84)

De acordo com Mello (2002), devido ao clima de tensão criado pela política de nacionalização que proibia o uso e o ensino da língua alemã, criou-se um ambiente

---

<sup>1</sup> O termo ‘alóctone’ é utilizado para denominar as línguas de imigração: alemão, árabe, italiano, japonês, polonês, holandês, etc.

antiescola e antiaprendizagem. Em seu artigo sobre os efeitos subjetivos da política de nacionalização na região de Santa Cruz do Sul, Mello (2002) traz o depoimento de uma senhora que vivenciou esse período.

Me lembro a primeira fiscalização quando veio um tal Sra. T., era fiscal, quando a recém tínhamos deixado de falar o alemão, lembro-me que foi uma catástrofe! Os alunos ficavam tão assustados que não conseguiam se defender. Naquela época usávamos lousa. Então a fiscal perguntou: “Quem descobriu o Brasil?” Um aluno estava tão assustado com esta coisa que ele falou errado e esta Sra. falou com uma grosseria: “Não sabe nada, não sabe nada!”. Então veio uma fase de matemática e eu era bem perita nisto. “A Sra. pode me perguntar!” Peguei meu lápis – “A Sra. coloca aqui o que tenho que fazer”. Ela me colocou e (gesto enérgico de mão como quem escreve em uma lousa) achei o resultado. “Ah, finalmente uma aluna deu o bom resultado”. Mas depois foi assustador, o professor se sentiu arrasado por que o pessoal ficou tão assustado quando eles entraram como agentes, como os policiais entravam. Eu acho que era uma concepção que de psicologia nada! (MELLO, 2002, p. 7)

Infelizmente, o fim da repressão ao uso de alemão não representou o fim do preconceito linguístico enfrentado pelas crianças que chegam até hoje na escola não falando o português. Portanto, o debate acerca da educação e do desenvolvimento bilíngue/ multilíngue ainda é de extrema importância e relevância atualmente. Segundo Romaine (1995), crianças provenientes de comunidades de minorias linguísticas sofrem tanto uma pressão externa para aprender a língua majoritária, quanto uma pressão interna para manter a língua da família. Compartilhando dessa opinião, Cummins (2001) ressalta que a essas crianças é passada a mensagem de que, para serem aceitas pelo professor e pela sociedade, elas precisam renunciar a sua própria língua. Obviamente, essas experiências sociais acabam por interferir no desenvolvimento linguístico e cognitivo dessas crianças. Por esta razão, levaremos em conta a experiência linguística e de vida dos participantes desta pesquisa na análise dos dados.

Ademais, outro tipo de preconceito enfrentado por essas crianças – e talvez de efeitos mais devastadores – é o que está relacionado às crenças de professores e da comunidade em geral acerca da possibilidade de que o bilinguismo/ multilinguismo possa gerar déficits cognitivos. Como bem destaca Grosjean (1982 *apud* CHIN; WIGGLESWORTH, 2007), embora ninguém questione se o estudo da matemática ou o aprendizado de música é bom para o desenvolvimento geral, a

aprendizagem de uma língua adicional parece atrair grande escrutínio. Por muito tempo, temeu-se que a aprendizagem de uma língua adicional pudesse trazer prejuízos por sobrecarregar cognitivamente as crianças.

Estudos etnográficos realizados em comunidades bilíngues revelam alguns dos mitos, preconceitos e concepções acerca do bilinguismo e de uma educação bilíngue. Schneider (2007), por exemplo, investigou as atitudes e concepções linguísticas dos professores de uma comunidade bilíngue no interior do Rio Grande do Sul através de observações e questionários. Uma das constatações da pesquisadora foi de que 30% dos professores entrevistados acreditavam que ingressar na escola com restrito conhecimento de português dificultaria o desenvolvimento social e cognitivo dessas crianças. Num outro estudo, ao questionar se o domínio do alemão/ italiano – línguas faladas em casa pelas crianças – acarretaria dificuldades para a aprendizagem do português, Hilgeman (2004) obteve a seguinte resposta de um dos professores de uma comunidade bilíngue:

como as estruturas das línguas neolatinas e das germânicas é outra, então lá no inconsciente deste meu aluno a estrutura se choca. Entende? Ele já tem uma estrutura, que é a do alemão, que é de outro tronco, daí tu vem com outra estrutura, uma diferente, então é lógico que ele vai ter mais dificuldade do que um aluno que vem só com o português. (HILGEMAN, 2004, p. 110)

Além do desafio de se assumir como um país multilíngue e garantir aos seus cidadãos o direito a uma educação bilíngue/ multilíngue, ao Brasil ainda apresenta-se o desafio de proporcionar qualidade de vida a uma população que está envelhecendo. O Brasil, que por muito tempo foi considerado um país de jovens, segue uma tendência mundial de envelhecimento. Considera-se idoso, conforme a Organização Mundial de Saúde (IBGE, 2000), aquele indivíduo que tenha 60 anos ou mais em países em desenvolvimento e aquele que tenha 65 anos ou mais em países desenvolvidos. Segundo dados do IBGE de 2008, a expectativa de vida do brasileiro subiu de 67 anos (em 1991) para 72,28 anos (em 2007). Ainda de acordo com o mesmo instituto de pesquisa, em 2008, a população brasileira era formada por 26,47% de crianças entre 0 e 14 anos e apenas 6,53% de adultos com 65 anos ou mais. Entretanto, a projeção para 2050 é de um acelerado envelhecimento

populacional. Conforme essa projeção, em 2050, as crianças entre 0 e 14 anos representarão 13,15% da população brasileira e a população idosa representará mais de 22,71% da população. Além disso, é interessante ressaltar aqui que 62,4% dos idosos, de acordo com dados do IBGE de 2008, eram os responsáveis pelos domicílios brasileiros. Mediante essa realidade, é de suma importância e interesse para a sociedade que medidas sejam adotadas para a manutenção da qualidade de vida desses idosos, salientando que a manutenção da qualidade de vida para os idosos não depende só da saúde física, mas também da “saúde cognitiva”.

De acordo com Almeida (1998), a prevalência da demência (problema mental comum no envelhecimento) aumenta exponencialmente com a idade, isto é, ela passa de 5% entre os indivíduos com mais de 60 anos para 20% naqueles com mais de 80 anos. Contudo, estudos vêm mostrando que atividades intelectuais e até mesmo o bilinguismo/ multilinguismo (BIALYSTOK; CRAIK; FREEDMAN, 2007) podem servir de reserva cognitiva e até adiar o início dos sintomas de demência. Segundo Brookmeyer, Gray e Kawas (1998 *apud* BIALYSTOK; CRAIK; FREEDMAN, 2007), o adiamento de apenas seis meses do início dos primeiros sintomas de demências já resulta em grandes implicações em termos de saúde pública, ou seja, em economia de recursos.

Conforme Stern (2002), a ideia de reserva cognitiva (*cognitive reserve*) é proveniente da observação de que aparentemente não existiria uma relação direta entre o grau de patologia cerebral e a manifestação clínica dessa patologia. Como exemplo, o autor cita o estudo de Katzman et al. (1989), que relatou o caso de dez idosos cognitivamente normais, mas que apresentavam um grau avançado da patologia de Alzheimer nos seus cérebros ao morrer. Na época, segundo o autor, especulava-se que a não apresentação dos sintomas de Alzheimer era fruto do fato de que o cérebro dessas pessoas eram maiores do que a média. De acordo com Stern (2003), a reserva cognitiva pode-se apresentar na forma de uso de redes cerebrais ou paradigmas cognitivos que são mais eficientes ou flexíveis e menos suscetíveis a problemas. Stern (2003) ainda afirma que a reserva cognitiva é um processo usado tanto por indivíduos saudáveis para lidar com exigências de tarefas, quanto por cérebros danificados. Para o autor, a variabilidade individual em termos de reserva cognitiva pode ser fruto de diferenças genéticas ou de experiências de vida (educação, experiência profissional ou atividades de lazer). Stern (2003) afirma que a ideia de reserva cognitiva postula que os cérebros dos indivíduos com maior

reserva cognitiva processam as tarefas de maneira mais eficiente do que os cérebros dos indivíduos com menor reserva. Ou seja, o autor sustenta que essas diferenças se dão em termos de processamento, e não em termos de diferenças anatômicas (i.e. esses cérebros fazem mais sinapses).

Se o bilinguismo / multilinguismo realmente servir como reserva cognitiva, ele poderia compensar, por exemplo, um baixo nível educacional, que é uma realidade comum para indivíduos que atualmente possuem mais de 60 anos. Infelizmente, a maioria dos idosos entrevistados em estudos anteriores e no presente estudo (provenientes do interior do Estado do Rio Grande do Sul) frequentou a escola por até cinco anos. Entre as razões para o baixo nível escolar dessa população, estão: as dificuldades econômicas e de locomoção da época em que eram crianças, a não valorização de uma formação escolar e até a não existência de escolas que oferecessem além do quinto ano.

Em termos de contribuição teórica, o presente estudo insere-se na área das ciências cognitivas. De acordo com Harley (2008), o termo “ciência cognitiva” (*cognitive science*) é usado para dar conta de uma abordagem multidisciplinar para o estudo da mente e engloba disciplinas como psicologia do adulto e do desenvolvimento, filosofia, linguística, antropologia, neurociências e inteligência artificial. Dascal (2003) prefere utilizar o termo “ciências cognitivas”, pois assim o termo destacaria o caráter “plural dessa configuração de saber” (p.11).

No intuito de contribuir para a compreensão de como o bilinguismo afeta a cognição em geral, o presente trabalho se dedica a avaliar o controle inibitório e a memória de trabalho através da comparação do desempenho de idosos bilíngues e monolíngues com o desempenho de adultos bilíngues e monolíngues em variações da Tarefa de Simon e do Teste de Stroop. As perguntas de pesquisa que dirigem este trabalho são:

1. A experiência de uso cotidiano de duas línguas influencia o controle inibitório?
2. Existe uma influência do uso cotidiano de duas línguas na memória de trabalho?
3. Existe um declínio do controle inibitório e/ou memória de trabalho com o envelhecimento?
4. O tipo de estímulo (linguístico ou não linguístico; congruente ou incongruente) influencia o desempenho dos participantes nas tarefas?



Exposto o tema, as motivações e as perguntas norteadoras desta dissertação, descrevemos, a seguir, a maneira como a mesma está organizada. No capítulo inicial, construímos um arcabouço teórico que embasará a análise e discussão dos dados. Esse capítulo está dividido em cinco seções. A seção 1.1 apresenta diferentes definições de bilinguismo e uma discussão acerca de como avaliar se um indivíduo é ou não bilíngue. Na seção 1.2, tratamos do Modelo de Representação (Análise) e Controle utilizado por Bialystok para dar conta dos diferentes resultados encontrados nos estudos com bilíngues. Esse modelo foi utilizado como base para a análise de estudos anteriores e dos resultados aqui apresentados, assim como para a escolha de tarefas experimentais. Essa seção ainda está subdividida em quatro subseções. A primeira subseção trata da origem do modelo e as duas seguintes tratam respectivamente dos componentes cognitivos de representação e controle e a terceira subseção trata da relação entre esses componentes, das evidências a favor e de algumas críticas. Na seção 1.3, tratamos das funções executivas e de seu comportamento no desenvolvimento e envelhecimento. Em específico, tratamos do controle inibitório e da memória de trabalho, dois componentes das funções executivas possivelmente influenciados pelo bilinguismo. Em seguida, a seção 1.4 dedica-se à apresentação de razões para uma possível influência do bilinguismo. Por fim, a seção 1.5 tem por finalidade apresentar uma revisão de estudos que avaliaram o desempenho de adultos e idosos em tarefas que se propunham a investigar diferentes componentes das funções executivas.

No segundo capítulo, apresentamos os objetivos, hipóteses, participantes, instrumentos, procedimentos de coleta de dados do estudo experimental que gerou a presente dissertação. Os resultados são apresentados no terceiro capítulo, juntamente com a discussão dos mesmos. Finalmente, nas considerações finais, tratamos das contribuições e limitações do nosso estudo.

Com esta introdução, convido e abro para a leitura deste estudo.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os pressupostos teóricos que nortearam a presente pesquisa. Iniciaremos o capítulo com uma seção que tratará da definição e avaliação de bilinguismo. Em seguida, abordaremos o Modelo de Representação e Controle, que buscou dar conta da divergência de resultados na pesquisa com indivíduos bilíngues. Logo após, focaremos nas funções executivas, em especial, nos componentes de controle inibitório e da memória de trabalho, cuja interação com o bilinguismo foi investigada neste estudo. Para explicar as possíveis razões para uma influência do bilinguismo nas funções executivas, apresentaremos alguns estudos da área de psicolinguística que sugerem a necessidade de um mecanismo de controle da produção bilíngue. Para finalizar este capítulo, apresentaremos uma revisão da literatura que investigou as possíveis influências do bilinguismo nas funções executivas em adultos e idosos.

### 1.1 BILINGUISMO: DEFINIÇÃO E AVALIAÇÃO

A seleção dos participantes para o estudo tornou necessária uma revisão teórica acerca do que é bilinguismo e do que caracteriza indivíduos bilíngues. Neste capítulo, pretendemos primeiramente apresentar algumas definições de bilinguismo encontradas na literatura especializada para, em seguida, tratarmos de como o bilinguismo tem sido estudado e avaliado em diversos estudos. Como fechamento, citaremos os instrumentos adotados para determinar o nível de bilinguismo dos participantes no presente estudo e justificaremos o uso dos mesmos.

A definição de bilinguismo é ainda problemática, não só por envolver uma discussão sobre níveis de proficiência, mas também por questões relacionadas aos diferentes modos pelos quais um indivíduo pode vir a se tornar bilíngue. Bialystok (2001), por exemplo, afirma que avaliar se uma pessoa é ou não bilíngue depende do modo como definimos proficiência em uma língua, ou seja, quão proficiente ela precisa ser nas línguas que fala para ser considerada bilíngue? Essa pergunta foi respondida de diferentes formas e as respostas foram classificadas por Baetens Beardsmore (1982 *apud* CHIN; WIGGLESWORTH, 2007) em visões maximalista e minimalista (*maximalist and minimalist*).

Dentro da visão maximalista, o autor cita Bloomfield (1933), que definiu bilinguismo como o controle nativo de duas línguas. A concepção de que um indivíduo bilíngue tem ou deveria ter uma fluência perfeita em ambas as línguas foi chamada por Grosjean (1985,1989) de “visão dos dois monolíngues em uma pessoa” (*two monolinguals in one person viewpoint*). De acordo com Grosjean (2006), o desenvolvimento das línguas para os bilíngues é influenciado pelo princípio da complementaridade (*complementarity principle*), isto é, o autor defende que a aquisição e o uso de cada uma das línguas de um indivíduo bilíngue estão relacionados às funções, aos domínios e a pessoas diferentes. Portanto, segundo o autor, uma fluência semelhante em ambas as línguas é rara.

Já dentro da visão minimalista, teríamos autores como Haugen (1953), Weinreich (1953), Macnamara (1969), Skutnabb-Kangas (1984), Grosjean (1989) e Mackey (1972). Haugen (1953 *apud* CHIN; WIGGLESWORTH, 2007), por exemplo, defende que se trata de bilinguismo quando o falante começa a produzir enunciados significativos em outra língua. Também em 1953, Weinreich (*apud* EDWARDS, 2006) definiu bilinguismo como a prática de uso alternado de duas línguas. Enquanto isso, Macnamara (1969 *apud* APPEL; MUYSKEN, 1992) advoga que um indivíduo pode ser chamado de bilíngue se tiver alguma habilidade em alguma das quatro habilidades na segunda língua (fala, compreensão oral, escrita ou leitura). Por isso, Macnamara (1969 *apud* CHIN; WIGGLESWORTH, 2007) enfatiza a importância de discutir o grau de bilinguismo não como um componente único, mas como graus de competência em sub-componentes: fala, escrita, leitura e compreensão oral. Segundo Chin e Wigglesworth (2007), a partir dessa perspectiva, a competência bilíngue é vista dentro de um *continuum* em que os indivíduos mostram graus variados de competência em cada uma das habilidades. Na concepção de Romaine (1995), por sua vez, a competência comunicativa também deveria ser acrescentada à escala de sub-componentes de Macnamara (1969), como outro tipo de habilidade. Já para Skutnabb-Kangas (1984 *apud* SKUTNABB-KANGAS, 1988), um indivíduo bilíngue é aquele capaz de fazer uso de duas ou mais línguas de acordo com a demanda sociocultural e que é capaz de se identificar positivamente com ambos os grupos linguísticos ou parte desses grupos. É importante observar, entretanto, que tal noção de bilinguismo acaba por excluir grupos que se tornaram bilíngues por pressões externas. Conforme Grosjean (1989

*apud* BIALYSTOK, 2001), um bilíngue é alguém que é capaz de usar cada uma de suas línguas de acordo com a necessidade. Mackey (1972), por outro lado, definiu bilinguismo como o uso alternado de mais de uma língua, salientando ainda que o conceito de bilinguismo é um conceito relativo e envolve questões como: grau, função, alternância e interferência.

A partir do exposto acima, observa-se que, como bem notou Edwards (2006), as primeiras definições de bilinguismo se limitavam a restringir o bilinguismo ao domínio similar de duas línguas (visões maximalistas), enquanto que as definições mais recentes abarcam maior variação de proficiência (visões minimalistas). Embora as visões minimalistas também não dêem conta do complexo fenômeno do bilinguismo, elas parecem estar mais próximas de uma experiência real de bilinguismo. As definições de Weinreich (1953); Grosjean (1989); Skutnabb-Kangas (1984) e Mackey (1972), por exemplo, levam em consideração o fato de que, em geral, as línguas são usadas para diferentes funções e em diferentes ocasiões. De maneira semelhante, Macnamara (1969) e Romaine (1995) reconhecem a variação do desempenho dos indivíduos bilíngues em diferentes habilidades.

De acordo com Bialystok (2001), o bilinguismo é, no máximo, uma escala que vai da não consciência da existência de outras línguas a uma fluência completa nas duas línguas. Embora a ideia de um *continuum* pareça interessante, o extremo que se refere a uma fluência completa é ainda problemático. Para Chin e Wigglesworth (2007), o bilinguismo não é algo concreto que pode ser quantificado e dissecado. Por essa razão, os autores sugerem que, ao invés de se buscar uma definição de bilinguismo, seria mais produtivo descrever os indivíduos bilíngues a partir de certos descritores (*descriptors*). Entre os descritores sugeridos pelos autores para a descrição dos indivíduos bilíngues estão: grau de bilinguismo, contexto de aquisição, idade de aquisição, domínio de uso e orientação social, que serão discutidos a seguir.

Acerca do grau de bilinguismo, Chin e Wigglesworth (2007) atentam para as seguintes distinções: bilíngues balanceados, bilíngues dominantes, bilíngues passivos ou recessivos e semilíngues ou bilíngues limitados. De acordo com os autores, o termo 'bilíngue balanceado'<sup>2</sup> (*balanced bilinguals*) foi usado pela primeira vez por Lambert, Havelka e Gardner (1959) para descrever o indivíduo com

---

<sup>2</sup> Tradução nossa

competência completa em ambas as línguas. No entanto, segundo as ideias de Fishman (1972) é justamente a natureza complementar das funções linguísticas que garante a existência do bilinguismo. Em outras palavras, é porque os indivíduos bilíngues organizam suas línguas em esferas funcionalmente complementares que eles ainda são bilíngues. Por conta disso, os indivíduos bilíngues são raramente igualmente fluentes em ambas as línguas em todos os tópicos. Por sua vez, o termo ‘bilinguismo dominante’ se refere aos indivíduos que apresentam domínio em uma das línguas. De acordo com os autores, nesse caso, a língua não dominante seria a língua subordinada. Chin e Wigglesworth (2007) chamam a atenção para o fato de que a dominância não pode ser aplicada de uma forma geral, pois a dominância de uma língua varia de acordo com o tópico (tecnologia, rotina, medicina). Outro tipo de bilinguismo citado pelos autores seria o bilinguismo passivo. Conforme os autores, os bilíngues passivos seriam aqueles que estariam gradualmente perdendo a proficiência em uma língua devido ao não uso da mesma. Finalmente, o termo ‘semilinguismo’ (*semilingualism*), utilizado pela primeira vez por Hansegard, em 1968, se refere ao bilinguismo em termos de déficits em seis competências de língua: tamanho de vocabulário, acurácia na língua, processamento inconsciente da língua (automático), criação na língua (neologismos), domínio nas funções da língua (emotiva, cognitiva), significados e imaginário. É importante observar que, como os estudos com indivíduos bilíngues envolviam em geral imigrantes de baixo nível socioeconômico, o termo ‘semilinguismo’ sofreu duras críticas. Chin e Wigglesworth (2007) salientam que muitos autores (dentre eles, Baetens Beardsmore, 1982; Genesee, 1984; Baker, 2006) defendem que o semilinguismo é fruto do ambiente (situação socioeconômica) e não do bilinguismo, pois uma criança monolíngue vivendo em condições ambientais semelhantes aos bilíngues investigados nesses estudos também enfrentaria os mesmos problemas na escola. Baker (2006) afirma, ainda, que uma abordagem mais positiva seria a de enfatizar que, em condições apropriadas, as línguas facilmente se desenvolvem além do estado “semi”.

Com relação ao contexto de aquisição das línguas, Chin e Wigglesworth (2007) discutem os seguintes tipos de bilinguismo: bilinguismo em contexto primário, bilinguismo em contexto secundário, bilinguismo eletivo e bilinguismo circunstancial. Na situação de bilinguismo em contexto primário, as crianças adquirem ambas as línguas em um ambiente natural, sem nenhum tipo de instrução. Por outro lado, a situação de bilinguismo em contexto secundário se refere aos casos em que uma

das línguas é aprendida em um ambiente de instrução, por exemplo, na escola (CHIN; WIGGLESWORTH, 2007). Ademais, os autores ainda trazem uma distinção em termos de contexto, a partir de Valdes e Figueroa (1994), que distinguem bilinguismo eletivo de bilinguismo circunstancial. De acordo com Chin e Wigglesworth (2007), o bilinguismo eletivo descreve aquelas situações em que os indivíduos de certa forma optaram por ser bilíngues, ao passo que o bilinguismo circunstancial descreve as situações em que os indivíduos foram, de certa maneira, obrigados a se tornarem bilíngues (como ocorre com populações indígenas e grupos minoritários).

Outra possível perspectiva de classificação dos diferentes tipos de bilinguismo envolve a idade de aquisição de cada uma das línguas do bilíngue. Chin e Wigglesworth (2007) apresentam a distinção típica entre bilíngues precoces e bilíngues tardios, sendo que os bilíngues precoces seriam aqueles que foram expostos a ambas as línguas antes da adolescência e bilíngues tardios seriam aqueles que foram expostos à segunda língua depois da adolescência.

O domínio de uso também é utilizado por Chin e Wigglesworth (2007) como um descritor. Segundo os autores, Fishman (1972) foi o primeiro a utilizar o termo 'domínio' para descrever o uso das línguas pelo bilíngue. Domínios, segundo os autores, se referem às diferentes esferas de influência nas vidas dos falantes e nas suas línguas. Fishman (1972) identificou a família, as amizades, a religião, a educação e o trabalho como os principais domínios. Chin e Wigglesworth (2007) citam também Hoffmann (1991), segundo o qual os principais domínios se resumem à pessoa, ao lugar e ao tópico.

Finalmente, o descritor 'orientação social' é proposto pelos autores para fazer uma distinção entre: bilinguismo subtrativo, bilinguismo diferencial e bilinguismo aditivo. Segundo eles, na literatura o termo 'bilinguismo subtrativo' se refere à substituição da primeira língua pela segunda. Devido à conotação negativa da expressão 'bilinguismo subtrativo', eles sugerem o termo 'bilinguismo diferencial'. Para os autores, ao invés de uma simples substituição da primeira pela segunda língua, o termo 'bilinguismo diferencial' enfatiza o desenvolvimento diferencial da primeira e da segunda língua devido a questões de apoio acadêmico e insumo instrucional. Para finalizar, o bilinguismo aditivo se refere às situações em que a aquisição de uma nova língua é vista como uma forma de enriquecimento desejado pela comunidade.

A ideia de se buscar uma descrição dos indivíduos bilíngues através desses descritores, ao invés de se adotar uma definição categórica e estanque para o bilinguismo, nos parece sensata, pois nos permite lidar de forma mais eficaz com a grande diversidade de experiências linguísticas que os bilíngues possuem. Mais especificamente no que diz respeito ao estudo relatado na presente dissertação, a nosso ver, a pura adoção de uma das definições apresentadas acima poderia não corresponder à realidade dos participantes envolvidos. Uma descrição dos participantes envolvidos em uma pesquisa a partir dos descritores sugeridos por Chin e Wigglesworth pode corroborar para uma análise qualitativa dos dados e contribuir para uma maior compreensão dos resultados e do papel da experiência no desempenho cognitivo.

É justamente essa questão que queremos ressaltar ao salientarmos as ideias de Grosjean (2006), que atenta para o fato de muitos estudos não levarem em consideração as diferenças individuais que possam existir entre os indivíduos bilíngues, tais como:

- *histórico das línguas e relação entre as mesmas*: como e quando as línguas foram adquiridas, contexto em que foram adquiridas e a relação entre as duas línguas;
- *estabilidade da língua*: as línguas faladas estão em processo de aquisição ou atingiram certa estabilidade?;
- *função das línguas*: línguas usadas na época da pesquisa, contexto de uso, objetivo e extensão de uso;
- *proficiência das línguas*: a proficiência dos participantes em cada uma das quatro habilidades (fala, escrita, leitura e compreensão oral);
- *modos de linguagem*: frequência e tempo em que um indivíduo está em modo monolíngue ou modo bilíngue;
- *informação biográfica*: idade, sexo, nível socioeconômico e educacional.

Assim, defendemos ser essencial considerar o tipo de experiência bilíngue dos participantes tanto no momento da seleção da amostra bem como na hora de avaliar a proficiência desses indivíduos. Chin e Wigglesworth (2007) fazem uma interessante diferenciação em termos de avaliação entre bilíngues eletivos (*elective*) e bilíngues circunstanciais. Segundo os autores, bilíngues eletivos quase nunca são

avaliados em ambas as línguas, pois se assume a proficiência do indivíduo na primeira língua. Chin e Wigglesworth (2007) citam alguns tipos de testes mencionados por Henning (1987) para avaliar a proficiência na segunda língua de bilíngues eletivos:

- *testes de proficiência*: são criados para medir a habilidade de uma pessoa em uma língua, independentemente de sua experiência com essa língua;
- *testes de realização (achievement tests)*: avaliam a língua aprendida em um programa de instrução específico;
- *testes de diagnóstico*: servem para identificar áreas de facilidade e de dificuldade para o oferecimento de uma assistência;
- *testes de nivelamento*: criados para identificar o nível mais apropriado para o aprendiz.

Em relação aos bilíngues circunstanciais, Chin e Wigglesworth (2007) afirmam que a avaliação deve ser sempre feita em ambas as línguas, pois esses bilíngues utilizam suas línguas em diferentes contextos, e avaliar apenas uma delas não nos permite ter uma visão apropriada da capacidade linguística geral do indivíduo já que, para os autores, as habilidades requeridas para determinadas funções em uma língua não são necessariamente transferíveis para a outra língua. Como exemplificam os autores, um professor que costuma palestrar sobre geografia em inglês não necessariamente vai ter a mesma facilidade para ministrar uma palestra semelhante no japonês, mesmo que ele seja fluente em ambas as línguas, se japonês for a língua que ele costuma usar somente na interação com seus familiares.

Em consonância com Chin e Wigglesworth (2007), acreditamos que o bilinguismo não é algo concreto que pode ser quantificado. Entretanto, como bilinguismo é também uma variável independente no nosso estudo, foi necessário que decidíssemos quem seria incluído no grupo bilíngue e quem seria incluído no grupo monolíngue. Portanto, utilizamos alguns critérios de inclusão e de exclusão que serão mencionados na seção 2.3.4 *Crítérios de inclusão e exclusão*. Salientamos que a utilização destes critérios na seleção dos participantes bilíngues não significa que outros tipos de experiência bilíngue ou multilíngue não sejam considerados como tais, mas sim representa uma tentativa de garantir que os participantes do presente estudo tenham tido uma extensa prática bilíngue.



## **1.2 MODELO DE REPRESENTAÇÃO (ANÁLISE) E CONTROLE: EFEITOS DO DESENVOLVIMENTO, DO ENVELHECIMENTO E DO BILINGUISMO**

Nesta seção, apresentamos o Modelo de Análise e Controle proposto inicialmente em Bialystok (1986), que foi recentemente estendido e é atualmente chamado de Modelo de Representação e Controle, em Craik e Bialystok (2006b). Esse modelo, que serviu de base teórica para a seleção das tarefas e para a análise dos dados, será apresentado em quatro subseções: a primeira subseção tratará da origem do Modelo de Representação e Controle, as duas subseções seguintes tratarão dos processos de representação e controle, respectivamente, e a quarta subseção abordará a relação entre esses dois processos cognitivos, as evidências a favor do modelo, bem como algumas críticas ao mesmo.

### **1.2.1 Origem do Modelo de Representação e Controle**

Os estudos envolvendo bilíngues têm sido marcados por uma grande discrepância de resultados e uma série de questionamentos metodológicos. De acordo com Chin e Wigglesworth (2007), os estudos conduzidos entre os anos de 1922 e 1943 (por exemplo, Saer, 1923, e Saer et al., 1924) utilizaram uma variedade de testes de quociente de inteligência (QI) na avaliação do desempenho de indivíduos bilíngues e mostraram resultados que associavam o bilinguismo a prejuízos cognitivos. É importante ressaltar que uma das principais críticas a esses estudos diz respeito ao fato de que a grande maioria deles não levou em consideração diferenças entre os participantes em termos de status socioeconômico e de níveis de proficiência na língua na qual os testes foram conduzidos.

Mais tarde, outros estudos (LEOPOLD, 1949; PEAL; LAMBERT, 1962; BEN-ZEEV, 1977) apresentaram resultados que sugeriam uma vantagem bilíngue em termos de consciência metalinguística e até em tarefas não verbais envolvendo reorganização simbólica. Entre eles, destaca-se o estudo de Peal e Lambert (1962), realizado no Canadá, com 364 crianças bilíngues (francês-inglês) e monolíngues (francês), que é considerado um divisor de águas na área de pesquisas envolvendo crianças bilíngues, não só pelos resultados obtidos, mas também pelo rigor metodológico adotado. Nesse estudo, os participantes foram pareados em termos de idade, sexo, situação socioeconômica, inteligência e atitude. E, ao contrário de

muitos estudos anteriores, os resultados obtidos mostraram um desempenho superior das crianças bilíngues em comparação às crianças monolíngues, em especial, nas tarefas que exigiam reorganização simbólica. Os autores interpretaram tais resultados favoráveis ao bilinguismo como provenientes do fato de que as crianças bilíngues adquirem cedo uma consciência da existência de diferentes códigos e uma habilidade de associar duas palavras a um único objeto, o que acarretaria uma maior flexibilidade cognitiva (habilidade exigida nas tarefas de reorganização simbólica).

Conforme Chin e Wigglesworth (2007), a discrepância existente entre os resultados encontrados em pesquisas com bilíngues levaram à formulação de duas hipóteses: uma proposta por Cummins (1976) e chamada de *Threshold Hypothesis* e outra proposta por Bialystok (1986) e chamada de Modelo de Análise e Controle.

A hipótese de Cummins (1976) trata do nível mínimo de proficiência necessário para que um indivíduo bilíngue/ multilíngue não apresente prejuízos cognitivos ou para que o mesmo possa obter vantagens cognitivas. Para Cummins (1978), o fraco desempenho de crianças bilíngues em estudos anteriores pode estar relacionado aos níveis de competência atingidos pelas mesmas em ambas as línguas. Nesse sentido, o autor defende a existência de dois limiares (inferior e superior). Segundo ele, ao ultrapassar o limiar inferior, a criança bilíngue evitaria prejuízos cognitivos, mas somente ao ultrapassar o limiar superior ela poderia obter vantagens cognitivas. De acordo com Chin e Wigglesworth (2007), evidências da relação entre uma maior proficiência e um melhor desempenho cognitivo foram encontradas em alguns estudos (BIALYSTOK, 1988; DAWE, 1983; GALAMBOS; HAKUTA, 1988; RICCIARDELLI, 1992; CLARKSON; GALBRAITH, 1992). Contudo, os autores salientam que o maior desafio para se avaliar os efeitos do nível de proficiência no desempenho cognitivo (nos termos da *Threshold Hypothesis*) reside justamente na determinação desses limiares.

Por outro lado, o Modelo de Análise e Controle de Bialystok (1986) tenta dar conta da divergência constatada nos resultados de pesquisas envolvendo crianças bilíngues através da análise dos componentes cognitivos exigidos e utilizados na realização das tarefas adotadas nos diversos estudos. Bialystok (2002) salienta que a dimensão cognitiva de análise e a dimensão cognitiva de controle servem para definir as exigências de várias tarefas linguísticas e não linguísticas. O modelo proposto por Bialystok (1986) é a terceira versão e uma revisão de um modelo que

foi chamado pela autora, entre 1981 e 1982, de “Fator analisado e fator automático” (*the analysed and the automatic factor*), de “Conhecimento e Controle” (*knowledge and control*), em 1985, e é atualmente denominado de “Representação e Controle” (*representation and control*).

Inicialmente, Bialystok (1982) fazia a distinção entre duas dimensões: fator analisado e fator automático. Dentro da dimensão de fator analisado, estariam representações mentais analisadas e não analisadas. O conhecimento analisado corresponderia, segundo a autora, a uma representação mental proposicional que torna não só a estrutura clara, como também seu relacionamento com outros aspectos do conhecimento. Enquanto isso, o conhecimento não analisado estaria relacionado com aquele conhecimento que temos das coisas na ausência de uma consciência de sua estrutura. Já o fator automático, por sua vez, estaria relacionado ao acesso que o aprendiz teria ao conhecimento. De acordo com a autora, o conhecimento analisado e o acesso automático à informação seriam frutos do desenvolvimento.

Mais tarde, juntamente com Ryan, Bialystok aprimorou seu modelo e o denominou de “Conhecimento e Controle”. Conforme afirma Hulstijn (1990), a dimensão conhecimento continuou similar à ideia de fator analisado, pois continuava a tratar do grau em que o conhecimento seria ou não analisado. Entretanto, segundo o autor, nessa versão do modelo o controle não corresponderia ao fator automático, mas às funções executivas de seleção e coordenação de informação e à automaticidade com que essas operações seriam executadas.

Pouco depois, Bialystok (1986) fez novamente uma revisão do seu modelo de dimensões cognitivas e passou a utilizar os seguintes termos: análise de conhecimento e controle. Dessa vez, análise do conhecimento se referia à crescente estruturação do conhecimento e à habilidade de tornar explícitas as representações que antes eram implícitas ou intuitivas. Nessa nova versão, o controle se referiria apenas ao processo de atenção seletiva. Para Bialystok e Mitterer (1987), um exemplo de tarefa que exigiria controle seria a tarefa metalinguística, pois a mesma exige que o indivíduo direcione sua atenção para a forma, quando o natural seria o foco no sentido.

Atualmente, Craik e Bialystok (2006b) utilizam os termos representação e controle, definidos logo abaixo em seções separadas e adotados na análise dos dados apresentados nessa dissertação. De acordo com Craik e Bialystok (2006b), a

maior parte dos teóricos concorda que o desempenho cognitivo baseia-se em dois sistemas diferentes: representação e controle. Portanto, os autores defendem a utilização deste modelo para dar conta não só das influências da experiência bilingue no desempenho cognitivo, como também para dar conta do desenvolvimento infantil e do envelhecimento. Conforme Bialystok e Majumber (1998), ambos os processos de representação e controle são responsáveis pelo desenvolvimento, pois permitem que as crianças resolvam problemas cada vez mais complexos, na medida em que seus conhecimentos em um domínio acumulam e são elaborados. Bjorklund (2005) também afirma que as mudanças ocorridas no desenvolvimento cognitivo estão relacionadas a duas áreas primárias: de como os objetos e eventos do mundo e da mente/cérebro são representados (que podemos relacionar com a dimensão de representação); e a de quanto uma criança consegue intencionalmente controlar a aprendizagem e resolução de problemas (que podemos relacionar com a dimensão de controle). Bialystok (1999) sugere que é o desenvolvimento dos processos de análise (representação) e controle que possibilita que as crianças passem da conversa simples para o uso intencional da linguagem, na leitura e na resolução de problemas metalinguísticos, por exemplo.

### **1.2.2 Representação**

Craik e Bialystok (2006b) definem 'representação' como o conjunto de esquemas cristalizados que servem de base para a memória e conhecimento de mundo. Por conta disso, podemos ligar a dimensão cognitiva de representação à concepção de inteligência cristalizada (doravante, IC). A concepção de IC faz parte da abordagem hierárquica de Catell (1971), que identifica duas habilidades especializadas: inteligência cristalizada e inteligência fluida. De acordo com Parente e Wagner (2006), essa divisão de Catell é baseada principalmente em análises fatoriais de tarefas de testes de QI. Conforme Bjorklund (2005), Catell (1971) defende que a IC dependeria mais do contexto cultural e da experiência do indivíduo, ao passo que a inteligência fluida, por sua vez, dependeria mais de fatores biológicos. Segundo Buaes (2004), a IC possuiria um aspecto mais estrutural, enquanto que a inteligência fluida, um aspecto mais processual.

Conforme Parente e Wagner (2006), a concepção de IC está relacionada aos "processos que dependem de aprendizados bem estabelecidos e que podem ser

aplicados a qualquer situação, sem necessidade de serem alterados” (p. 33). Segundo Stuart-Hamilton (2002), a IC é geralmente medida através de perguntas de conhecimento geral ou perguntas que exijam a definição de alguma palavra. Nesse tipo de tarefa, afirma o autor, só é possível termos um bom desempenho se tivermos essas informações disponíveis. Craik e Bialystok (2006b) citam a linguagem, conhecimentos gerais, habilidades procedurais (tocar um instrumento musical) e jogos de alto nível (xadrez) como exemplos de sistemas representacionais.

No que tange ao desenvolvimento infantil da dimensão cognitiva de representação, Bialystok e colaboradores (2005) defendem que esse acontece nos moldes do processo de redescrição representacional (KARMILOFF-SMITH, 1992). De acordo com Bjorklund (2005), Karmiloff-Smith (1992) descreve o processo de redescrição representacional como o processo no qual a mente humana faz uma re-representação de suas próprias representações, o que nos tornaria diferente das outras espécies. Conforme Bjorklund (2005), o autor sustenta que a redescrição representacional envolve uma série de três níveis. O primeiro nível seria o nível implícito que, segundo Bjorklund (2005), é o nível em que o conhecimento representado não está acessível à consciência ou a outros aspectos do sistema cognitivo (ou seja, é modular). Panutti (2008) cita como exemplo de conhecimento representado no nível implícito o conhecimento utilizado para empilhar objetos. Como afirma a autora, embora as crianças saibam como empilhar os objetos, elas são incapazes de explicar como o fizeram. Conforme Bjorklund (2005), o segundo nível (E1) já envolveria redescrição (tornando o acesso a esse conhecimento possível para outros sistemas cognitivos), mas o conhecimento ainda não é consciente nesse nível. Como exemplo, a autora cita o fato de que as crianças nesse nível já facilmente determinam o que é gramatical ou o que é agramatical, mas dificilmente sabem explicar a razão de uma sentença ser ou não gramatical. No próximo nível (E2), o conhecimento já é consciente e, no último nível (E3), esse conhecimento já pode ser verbalizado.

Baseada nesse referencial teórico, Bialystok (1990a) afirma que a diferença entre crianças mais velhas e crianças mais novas (ou entre um *expert* e um novato) não está apenas no conhecimento acumulado, mas também na maneira como esse conhecimento está representado. Segundo ela, essa diferença provém do fato de que o conhecimento se torna simbólico em certo momento do desenvolvimento de uma habilidade (por exemplo, linguística). Bialystok (1990a) define conhecimento

simbólico como aquele conhecimento que é independente do sentido e que, ao mesmo tempo, é acessível à inspeção. Em outras palavras, representações mentais de conhecimento se tornariam mais explícitas e mais estruturadas com o desenvolvimento infantil (Bialystok, 2002). Para descrever o processo em que as representações mentais se tornam mais explícitas, Bialystok e Codd (1997) citam o exemplo do que acontece com a representação da criança para cachorro: as crianças partem de uma representação conceptual (ou seja, cachorro é todo animal pequeno e peludo) para, daí, incluir características formais (cachorro é um animal que se relaciona taxionomicamente com o gato) e, finalmente, incluir informação simbólica (“cachorro” contém fonemas que são representados por letras). Para Bialystok e Ryan (1985), o desenvolvimento da dimensão cognitiva de análise (representação) procede em resposta a vários fatores, entre eles, o letramento.

Segundo Craik e Bialystok (2006b), o conhecimento representacional continua a se acumular durante a fase adulta (no entanto, em uma velocidade menor) e permanece estável durante o envelhecimento. Como evidências de uma estabilidade da inteligência cristalizada no envelhecimento, Stuart-Hamilton (2002) cita os estudos de Cunningham, Clayton e Overton (1975), Hayslip e Sterns (1979), que não encontraram efeitos significativos do envelhecimento em testes de IC.

Entretanto, Craik e Bialystok (2006b) ressaltam que, embora exista uma manutenção de representações existentes, a formação de novas representações é problemática para os idosos, e a manutenção de habilidades procedurais e do conhecimento declarativo depende da frequência de uso e da prática contínua. Ademais, os autores destacam que o que parece mudar com o envelhecimento é a acessibilidade a esse conhecimento armazenado. Portanto, conforme Craik e Bialystok (2006a), enquanto que para as crianças as dificuldades na utilização do conhecimento se devem à aquisição incompleta de certo conhecimento, para os idosos, as dificuldades se devem à acessibilidade ineficiente.

### **1.2.3 Controle**

Craik e Bialystok (2006b) definem ‘controle’ como o conjunto de operações fluidas responsáveis por capacitar o processamento intencional e o desempenho cognitivo adaptativo. A dimensão cognitiva de controle lidaria com a resolução de problemas novos e a aquisição de novas informações, ou seja, habilidades similares

às relacionadas com a inteligência fluida (CATELL, 1971). Segundo Parente e Wagner (2006), “a inteligência fluida designa processos que devem ser elaborados a partir de diferentes situações e, portanto, requerem a elaboração de estratégias adaptativas” (p. 33). Stuart-Hamilton (2002) cita a tarefa de identificar a regra que governa um grupo de itens como método mais comum de mensuração de inteligência fluida (doravante, IF). Segundo ele, estes tipos de teste possuem normalmente um limite de tempo.

Com relação ao envelhecimento, estudos (CUNNINGHAM; CLAYTON; OVERTON, 1975; HAYSLIP; STERNS, 1979) revelam uma queda de desempenho dos idosos em testes de IF. Segundo Parente e Wagner (2006), isto poderia explicar, por exemplo, a dificuldade dos idosos em aprender novas habilidades e em adaptar-se a novas tecnologias.

No que diz respeito ao uso de linguagem, Bialystok (1990a) defende que as atividades de conversação, leitura e de realização de um teste exigem diferentes níveis de controle de processamento. Para a autora, o foco de atenção em uma conversa é o significado, o monitoramento do discurso e o ato de fazer sentido daquela conversa. Por conta disso, entre os exemplos acima apresentados, esse seria o uso da linguagem que menos exigiria controle. Em seguida, viria a leitura, que exige um maior controle de processamento, uma vez que grafemas e significados competiriam por importância na leitura fluente. Finalmente, a realização de um teste de língua seria o uso da linguagem que exigiria maior controle, pois requer em geral estratégias de atenção não comuns para que o indivíduo mantenha o foco em aspectos específicos da língua.

Segundo Bialystok e Ryan (1985), o controle cognitivo está intimamente ligado ao funcionamento executivo e à memória de trabalho (FLAVELL, 1977; SHIFFRIN, SCHNEIDER, 1977), e envolveria a seleção e coordenação de informação, geralmente em situações com limitações de tempo. Portanto, uma discussão mais ampla acerca dos efeitos do desenvolvimento, do envelhecimento e do bilinguismo será feita na seção *1.3 Funções executivas*.

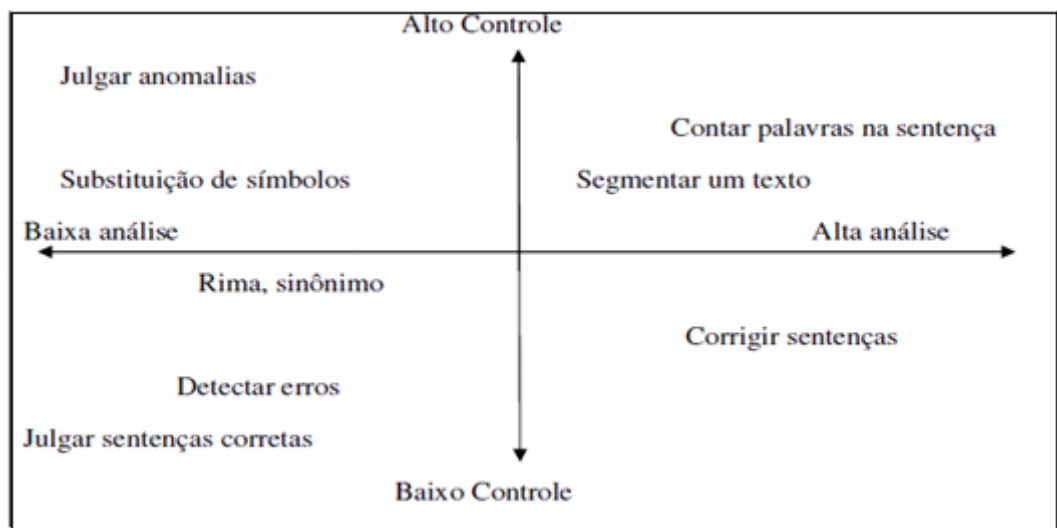
#### **1.2.4 Relações entre representação e controle: evidências e críticas**

Embora esses dois sistemas correspondam a diferentes dimensões cognitivas, eles não atuam de forma isolada. Conforme Craik e Bialystok (2006b),

processos de controle determinam a construção de representações e essas representações posteriormente exercem uma influência no processamento controlado.

Apesar da dificuldade de, para fins de análise, separar os processos de análise e controle ou de controlar a interação entre eles, Bialystok (2002) postula que um dos processos pode ser mais essencial para a solução de uma determinada tarefa do que o outro. Conforme a autora (1999), uma maneira de observar os efeitos do desenvolvimento nesses dois componentes de processamento seria através de versões de tarefas que exijam mais de um ou outro componente na solução de um problema.

Bialystok (2001) afirma que é possível transformar essas duas dimensões cognitivas em um sistema cartesiano ortogonal, que indica o grau de envolvimento de cada uma delas na realização de uma determinada tarefa, como na figura abaixo, em que está indicado o grau de envolvimento de análise (representação) e controle em tarefas metalinguísticas:



**Figura 1. Grau de envolvimento de análise (representação) e controle em tarefas metalinguísticas.**

**Fonte: BIALYSTOK, 2001, p.17, tradução nossa.**

Dentro desse sistema cartesiano, por exemplo, corrigir sentenças exige uma alta demanda de análise, mas um baixo controle. Por outro lado, uma tarefa de substituição de símbolos exige baixa análise, mas alto controle. Conforme Bialystok e Majumber (1998), uma avaliação de análise (representação) tende a incluir problemas que exijam a aplicação lógica de um conhecimento explícito na resolução



de um problema. No entanto, uma avaliação de controle tende a incluir problemas que são apresentados em um contexto em que informações irrelevantes precisam ser ignoradas. Nesse tipo de avaliação, segundo Bialystok (2001), a solução de uma tarefa que envolve ambiguidade ou conflito exige que uma das possíveis representações seja inibida ou que o indivíduo mantenha a atenção apenas para uma delas. Isso ocorre porque alocar atenção para a representação competidora incorreta pode simplesmente tornar a solução de um problema mais lenta ou até mesmo induzir um indivíduo ao erro.

Os estudos envolvendo indivíduos bilíngues e monolíngues têm oferecido um grande suporte para esse modelo, pois foram encontradas vantagens para o grupo bilíngue apenas em tarefas exigindo um alto nível de controle, isto é, uma vantagem bilíngue em determinadas tarefas e não em outras corrobora para a hipótese de que diferentes tarefas fazem diferentes exigências em termos de componentes cognitivos. Bialystok (1986), por exemplo, testou crianças entre 5 e 9 anos em tarefas de julgamento de gramaticalidade e de correção que foram manipuladas para exigir mais análise (representação) ou mais controle. Nesse estudo, havia quatro tipos de sentenças para serem julgadas quanto à sua gramaticalidade: sentenças GM (gramaticalmente corretas e com sentido); sentenças gM (gramaticalmente incorretas mas com sentido); sentenças Gm (gramaticalmente corretas mas sem sentido); sentenças gm (gramaticalmente incorretas e sem sentido). De acordo com a autora, as sentenças incongruentes (gM e Gm) eram as mais difíceis, pois exigiam que o participante isolasse o valor gramatical do sentido. Entre as frases incongruentes, Bialystok (1986) ainda faz outra diferenciação. Segundo ela, as frases gramaticalmente incorretas, mas com sentido, exigem mais análise (representação), pois estruturas mais explícitas ou analisadas são necessárias para avaliar as sentenças. Por outro lado, as sentenças sem sentido, mas gramaticalmente corretas, exigem mais controle, pois o sentido precisa ser ignorado para se fazer julgamento de gramaticalidade. Ignorar o sentido exige um maior controle, já que o sentido é, em geral, processado mais rapidamente e automaticamente.

Num outro estudo, Cromdal (1999) testou 38 crianças bilíngues (inglês-sueco), divididas em dois grupos, de acordo com a proficiência, e 16 crianças monolíngues (sueco) com o objetivo de investigar a habilidade metalinguística dessas crianças dentro do *Modelo de Representação (Análise) e Controle*. Os

resultados encontrados pelo pesquisador corroboraram com o modelo ao mostrar efeitos positivos do bilinguismo em tarefas que exigiam um alto nível de controle de processamento. Os resultados do estudo também evidenciam efeitos positivos no desenvolvimento de análise linguística para os bilíngues com maior proficiência no sueco (língua aprendida na escola).

Com o objetivo de observar a extensão da vantagem bilíngue, pesquisadores também investigaram o desempenho de crianças bilíngues e monolíngues em tarefas não verbais. Da mesma forma, tarefas foram modificadas ou ganharam duas versões em uma tentativa de exigir maior análise ou controle. Bialystok e Codd (1997), por exemplo, observaram o desempenho de crianças monolíngues e bilíngues entre 3 e 5 anos em problemas que exigiam um entendimento de cardinalidade. Algumas tarefas utilizadas nesse estudo exigiam mais análise (representação) e outras tarefas exigiam mais controle. Entre as tarefas que exigiam mais análise, estavam uma tarefa de divisão partitiva, que foi adaptada de Frydman e Bryant (1988), e uma tarefa de contagem, baseada nas observações de Steffe e Cobb (1988) e Hughes (1986). A tarefa que exigia maior controle foi uma tarefa de torres com blocos de Lego e blocos de Duplo que divergiam no tamanho. Nessa tarefa, foram mostradas às crianças torres construídas com o mesmo número de blocos, mas que divergiam em altura devido ao tamanho dos blocos (blocos Duplo tinham o dobro do tamanho dos blocos Lego). Durante a tarefa, foi dito para as crianças que os blocos de Lego e Duplo representavam apartamentos e que em cada apartamento vivia apenas uma família, independentemente do tamanho do apartamento. Após a explicação, era solicitado que as crianças dissessem em qual das torres havia mais famílias. Ao analisar os resultados, Bialystok e Codd (1997) perceberam que o desempenho de crianças bilíngues foi similar ao desempenho de crianças monolíngues em tarefas que exigiam maior análise. Entretanto, as crianças bilíngues tiveram um desempenho melhor que as crianças monolíngues na tarefa de torres, que exigia um maior controle.

Apesar das evidências presentes na literatura a favor do modelo, o mesmo é criticado por alguns pesquisadores. Hulstijn (1990), por exemplo, afirma que estaria implícito no modelo de Análise e Controle (1986) que tanto a aquisição de primeira língua quanto a aquisição de segunda língua deveriam começar com conhecimento não analisado. Segundo o autor, essa hipótese estaria em desacordo com o fato de que muitos aprendizes de língua estrangeira, principalmente aqueles que aprendem

essa língua em um ambiente instrucional, partem de regras explícitas de gramática. O autor também critica o fato de que o modelo enfatiza que o desenvolvimento de um aprendiz de línguas parte de um baixo nível de controle para um alto nível de controle. Para ele, a aquisição da pronúncia de uma palavra, de sua forma e significado, por exemplo, exigem inicialmente altos níveis de controle por parte do aprendiz. Outra crítica se refere ao fato de que a classificação de tarefas em termos de maior exigência de análise ou controle não leva em consideração o grau de análise do conhecimento do aprendiz em cada domínio. Como exemplo, o autor cita o fato de que em um julgamento de gramaticalidade os aprendizes possam achar o julgamento e a correção de um determinado tipo de erro mais fácil, pois já tinham adquirido um conhecimento estruturado naquele domínio.

Em resposta às críticas de Hulstijn (1990), Bialystok (1990b) reafirmou, por exemplo, que a aquisição começaria sim com conhecimento não analisado. De acordo com a autora, Hulstijn (1990) estaria confundindo conteúdo de conhecimento (por exemplo, regras) com a forma através da qual esse conhecimento é representado (analisado/não analisado). Para Bialystok (1990b), é óbvio que os aprendizes sabem algumas regras explícitas, mas essas regras não necessariamente precisam ser representadas na mente desses aprendizes como conhecimento analisado. A pesquisadora ainda enfatiza que não existe a possibilidade de o conhecimento se tornar menos analisado.

### **1.3 FUNÇÕES EXECUTIVAS**

Nesta seção, trataremos das funções executivas<sup>3</sup>, pois conforme Bialystok e Ryan (1985), a dimensão cognitiva de controle está intimamente ligada ao funcionamento executivo e à memória de trabalho. Em especial, focaremos em duas das habilidades cognitivas (controle inibitório e memória de trabalho) que compõem o que é denominado na literatura como funções executivas, pois essas são as habilidades que vêm sendo particularmente investigadas em termos de interação com o bilinguismo e que por isso foram avaliadas no presente estudo. Essas duas habilidades serão apresentadas em duas subseções: Controle inibitório e memória de trabalho.

---

<sup>3</sup> Existem várias definições e/ou conceitos chave relacionados ao processamento executivo. Portanto, as definições e/ou conceitos chave adotados nesta dissertação não são consenso na literatura.

Salthouse et al. (2003) explica que o conceito de função executiva (funcionamento executivo) é baseado na analogia de um executivo de negócios, que não é necessariamente um especialista em um domínio em especial, mas é responsável pela supervisão e gerenciamento de diferentes domínios. Oates e Grayson (2004) mencionam que o termo 'função executiva' é usado para se referir a um conjunto de funções cognitivas de alto nível que nos capacitam a planejar, iniciar e manter um comportamento dirigido a um objetivo. Conforme os autores, essa definição diferencia as funções executivas de funções cognitivas de baixo nível, tais como processamento auditório, sensações visuais e táteis.

Na concepção de Diamond (2006), as habilidades cognitivas que constituem o que é conhecido como funções executivas incluem:

1. **Inibição:** habilidade de ignorar fatores de distração e manter o foco e a habilidade de resistir a uma resposta e dar outra.
2. **Memória de trabalho:** habilidade de reter a informação na mente e manipulá-la.
3. **Flexibilidade cognitiva:** habilidade de trocar de perspectiva, de foco de atenção e mapeamento de resposta (*response mapping*).

A autora observa que a habilidade de inibir a atenção aos fatores de distração torna possível a atenção seletiva e sustentada. Enquanto isso, a habilidade de inibir uma inclinação de comportamento nos ajuda a tornar a flexibilidade e a mudança possível, assim como a polidez social. Para a autora, a inibição nos dá o controle sobre a nossa atenção e as nossas ações e assim não somos simplesmente controlados por estímulos externos, emoções ou comportamentos arraigados. Já a habilidade de manter informações na mente nos permite lembrar nossos planos e outras instruções, considerar alternativas, relacionar ideias umas com as outras e relacionar presente, passado e futuro.

Entretanto, Diamond (2006) salienta que as funções executivas nem são sempre necessárias quando uma ação é complexa. Segundo a autora, dançarinos novatos precisam se concentrar bastante e contar muito com a função executiva, mas um dançarino experiente não.

Craik e Bialystok (2006b) relacionam o controle cognitivo <sup>4</sup> aos lobos frontais, pois os mesmos estão envolvidos no planejamento, na tomada de decisão, na resolução de problemas e nas funções executivas. Conforme Craik e Bialystok (2006b), os lobos frontais são as últimas áreas corticais a amadurecerem nas crianças e as primeiras a serem prejudicadas no envelhecimento. Portanto, tanto o desempenho de crianças quanto o de idosos estariam mais vulneráveis ao ambiente externo, ou seja, demonstrando pouco controle. Goldberg (2002) ressalta que os lobos frontais são os componentes do cérebro humano mais especificamente “humanos” e entre suas principais funções se encontra a capacidade de lidar com ambiguidades.

“O córtex pré-frontal desempenha um papel fundamental na formação de metas e objetivos; a seguir, no planejamento de estratégias de ação necessárias para a consecução desses objetivos. Ele seleciona as habilidades cognitivas requeridas para a implementação dos planos, coordena essas habilidades e as aplica em uma ordem correta. Finalmente, o córtex pré-frontal é responsável pela avaliação do sucesso ou do fracasso de nossas ações em relação aos nossos objetivos”. (p. 46)

De acordo com Gazzaniga et al. (2006), ao mesmo tempo que o córtex pré-frontal é influenciado por quase todas as áreas corticais e subcorticais diretamente ou através de sinapses, “o córtex pré-frontal também envia conexões recíprocas a quase todas as áreas que se projetam a ele e para áreas motoras e pré-motoras” (p. 519). Para os autores, é possível supor que o córtex pré-frontal possui uma posição privilegiada “para coordenar o processamento através de amplas regiões do sistema nervoso central (SNC)” (p.519).

Segundo Zelazo, Craik e Booth (2004), um considerável conjunto de pesquisas tem mostrado, convincentemente, que o desenvolvimento das funções executivas segue uma curva em forma de U invertida. Isso significa dizer que existe uma melhora sistemática no desempenho das funções executivas ao longo da infância e adolescência e uma queda no desempenho das mesmas com o envelhecimento. O desenvolvimento das funções executivas a partir dos cinco anos estaria relacionado, de acordo com Craik e Bialystok (2006b), com a maturação dos lobos frontais. Para que haja melhora no controle cognitivo ao longo do desenvolvimento infantil, os

---

<sup>4</sup> As funções executivas são também chamadas de controle cognitivo (*cognitive control*) (MILLER; COHEN, 2001), controle executivo (*executive control*) e/ou de atenção supervisora (*supervisory attention*) (SHALLICE, 1988).

autores afirmam que é necessária uma habilidade cada vez maior de inibir a atenção a um estímulo irrelevante, de manter um cenário de tarefa, de fazer escolhas de acordo com os objetivos correntes, de manter informações na memória de trabalho e de refletir sobre regras de alta ordem. Eles defendem que o controle cognitivo atinge seu pico no final da adolescência e início dos 20 anos, e decai com o envelhecimento. De acordo com Carlson e Meltzoff (2008), problemas no desenvolvimento das funções executivas estão relacionados a distúrbios como o autismo e o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).

No que diz respeito ao envelhecimento, Craik e Bialystok (2006a) afirmam que os idosos são menos capazes de fazer uso de processos inibitórios de forma efetiva. Por isso, seriam mais vulneráveis às interferências irrelevantes na solução de um problema. Craik e Bialystok (2005) também afirmam que a ineficácia de processos de controle resulta em um comportamento dominado por respostas habituais e dependentes de suporte contextual do ambiente.

Kristensen (2006) afirma que, entre as implicações causadas pelo comprometimento das funções executivas no envelhecimento estão a dificuldade para tomar decisões apropriadas, a dificuldade de exibir um julgamento adequado e a dificuldade em manter uma vida independente. Acrescenta-se a isso o fato de que um comprometimento mais sério das funções executivas (síndrome disexecutiva) pode muitas vezes vir acompanhado de anosognosia (falta de consciência do próprio problema), o que acaba gerando dificuldade no relacionamento dos portadores desse comprometimento com seus familiares e cuidadores.

Entretanto, Craik e Bialystok (2006b) ressaltam que o declínio das funções executivas é modulado por vários fatores, tais como genética, saúde, forma física; exposição a algum trauma ou experiência bilíngue (BIALYSTOK et al., 2004; COLZATO et al., 2008; KAVÉ et al.; 2008). Apesar da ideia de que as funções executivas não sofreriam efeitos da experiência, foram encontradas evidências de que a experiência de vida pode afetar o desenvolvimento das funções executivas e seu funcionamento para indivíduos bilíngues (BIALYSTOK, CODD, 1997; BIALYSTOK, MAJUMBER, 1998; BIALYSTOK et al., 2004) e para músicos (BIALYSTOK, DE PAPE, 2009). A possível razão pela qual uma experiência bilíngue poderia influenciar o desenvolvimento das funções executivas é apresentada na seção *1.4 Como uma experiência bilíngue pode afetar as funções executivas*.

### 1.3.1 Controle inibitório

De acordo com Oates e Grayson (2004), se fossemos incapazes de inibir estímulos que não estivessem relacionados com a tarefa em execução, seríamos incapazes de atingir um objetivo. Portanto, segundo os autores, a habilidade de inibir estímulos interferentes e prepotentes é um pré-requisito para a ação planejada e inteligente.

Conforme Bunge et al. (2002), o controle inibitório é formado por dois componentes com habilidades diferentes. Um deles é denominado pelos autores de supressão de interferência (*interference suppression*) e considerado o responsável pela filtragem de informações irrelevantes do ambiente. A Tarefa Simon e o Teste Stroop são tarefas comumente utilizadas para a avaliação de supressão de interferência. O outro componente é denominado inibição de resposta (*response inhibition*) e considerado o responsável pela inibição de tendências de respostas prepotentes que são inapropriadas para a ocasião. As tarefas tipo “Go/no-go” são tipicamente utilizadas para a avaliação de inibição de resposta.

Durstun et al. (2002) listam uma série de estudos que vêm demonstrando o desenvolvimento dessas habilidades ao longo do desenvolvimento (CASE, 1972; DIAMOND; DOAR, 1989; FLAVELL; BEACH; CHINSKY, 1966; KEATING; BOBBITT, 1978; BUNGE; DUDUKOVIC; THOMASON; VAIDYA; GABRIELI, 2002). Segundo os autores, o desempenho das crianças em tarefas como o Teste de Stroop e as do tipo “Go/no-go” revelam uma melhora crescente em termos de controle inibitório, que não atinge uma maturidade total antes de mais ou menos os doze anos de idade.

No que diz respeito ao envelhecimento, Hasher e Zacks (1988) sugerem que o declínio da eficiência de mecanismo de controle inibitório pode explicar os déficits de processamento associados ao envelhecimento. Evidências de um controle inibitório menos eficiente com o avanço da idade foram encontradas, por exemplo, no desempenho de idosos no Teste Stroop (COHEN; DUSTMAN; BRADFORD, 1984; COMALLI; WAPNER; WERNER, 1962; HOUX; JOLLES; VREELING, 1993).

Bialystok (2008) afirma que a Tarefa de Simon é um teste típico de controle inibitório em que os indivíduos bilíngues apresentam vantagens. Conforme Martin-Rhee e Bialystok (2008), os dois sistemas linguísticos dos indivíduos bilíngues atuam como representações bivalentes e oferecem diferentes opções de resposta para a mesma intenção ou objetivo. Ou seja, criando uma situação em que um

mecanismo de supressão de interferência seja necessário. Nas tarefas de Simon, estímulos à direita ou à esquerda da tela do computador (quadrado vermelho e verde; flecha à direita ou à esquerda, por exemplo) são apresentados aos participantes, que são então solicitados a responder a esse estímulo pressionando teclas que estão associadas a um ou outro estímulo. Esses estímulos podem ser congruentes ou incongruentes, sendo que os estímulos congruentes são aqueles que aparecem no mesmo lado em que se encontra a tecla de resposta correspondente àquele estímulo, e os estímulos incongruentes são aqueles que aparecem no lado oposto ao lado da tecla correspondente àquele estímulo. Nos testes de Simon, o tempo de reação (doravante, TR) em cada uma das condições e a acurácia das respostas são mensurados. De acordo com Stuart-Hamilton (2002), o TR é o intervalo entre a realidade e a nossa percepção dela, e um TR menor é sempre melhor. Com o envelhecimento, o TR aumenta. Conforme Stuart-Hamilton (2002), uma explicação para esse fenômeno é o fato de que a condução de sinais é mais lenta e menos eficiente no sistema nervoso do idoso. Entretanto, se a um idoso é oferecida a chance de praticar e automatizar essa habilidade, a diferença entre o desempenho do mesmo e de um adulto mais jovem fica menor.

Segundo Gawryszewski et al. (2006), na tarefa de Simon o TR é menor quando o lado da tecla de resposta corresponde ao lado em que o estímulo aparece (condição congruente). Umiltà & Nicoletti (1992 *apud* Gawryszewski et al., 2006) afirmam que isso se deve ao fato de que a localização do estímulo influencia a resposta do participante, uma vez que a mesma se sobrepõe à posição das teclas de resposta. Para Tagliabue et al. (2000 *apud* Gawryszewski et al., 2006), existe uma tendência derivada de fatores inatos e do desenvolvimento que nos leva a usar a mão esquerda para alcançar um objeto à esquerda e a usar a mão direita para alcançar um objeto à direita, para uma maior eficácia. Portanto, conforme Gawryszewski et al. (2006), quando realizamos tarefas que apresentam condições incongruentes, estamos realizando uma tarefa que não estamos acostumados e isso nos leva a crer que esse tipo de condição exigiria um maior controle cognitivo por parte do participante.

A partir da diferença entre o tempo de reação para o estímulo incongruente e o tempo de reação para o estímulo congruente, calcula-se o Efeito Simon. De acordo com Gawryszewski et al. (2006), o Efeito Simon foi atribuído ao longo da história ao estágio de processamento de seleção da resposta e a maioria das



hipóteses que faz essa afirmação atribui isso a uma competição de respostas. Essas hipóteses assumem que a informação irrelevante na tarefa (localização do estímulo) gera um código de resposta ao mesmo tempo em que a informação relevante (cor ou forma do estímulo) gera outro código de resposta. Portanto, quando os códigos de resposta se assemelham, não existiria nenhuma competição. Entretanto, quando os códigos de resposta são diferentes, existiria uma competição para ser resolvida antes da seleção e execução da resposta correta. Para Salvatierra (2007), o Efeito Simon é reflexo da eficiência do controle inibitório, que é uma característica do controle cognitivo, ou seja, quanto menor o efeito Simon, maior a eficiência do controle cognitivo. O efeito Simon aumenta com o envelhecimento (PICK; PROCTOR, 1999; VAN DER LUBB; VERLEGER, 2002) e esse fato pode ser resultado de um declínio do controle inibitório.

Outro teste comumente usado para avaliar controle inibitório e resolução de conflitos é o Teste de Stroop. Nesse tipo de teste, tem sido evidenciado que o tempo de reação parece sempre maior para adultos com mais de sessenta anos (COHN; DUSTMAN; BRADFORD, 1984). Existem diferentes versões do Teste de Stroop, porém, conforme Kristensen (2006), os indivíduos são comumente avaliados no desempenho de três tarefas: leitura de palavras, nomeação de cores e nomeação de palavras coloridas. No presente estudo, utilizou-se uma versão espacial do teste de Stroop que, segundo Salvatierra (2007), também produz interferência (LU; PROCTOR, 1995). Nesse teste, o participante precisava responder à cor da letra e não à palavra escrita (estímulo irrelevante). Segundo Bialystok (1990a), o procedimento usual para extração de informação é o de prestar atenção ao significado, porém, no teste de Stroop, o participante é solicitado a ignorar o sentido e prestar atenção nas cores. Portanto, esse teste requer altos níveis de controle e resulta em um desempenho mais lento na tarefa.

Para Diamond (2006), a tarefa de reportar a cor da letra e não a palavra é difícil, mas se a tarefa solicitar que o participante faça isso de forma consistente, ela se torna mais fácil. Porém, Diamond (2006) afirma que essa tarefa se tornaria mais difícil se aos participantes fosse solicitado que ora reportassem a cor da palavra, ora a palavra em si. Dessa forma, o autor acredita que essa tarefa exigiria uma combinação de uma manutenção ativa (memória de trabalho) de informações relevantes e de uma inibição de informações não relevantes, ou seja, uma típica tarefa que exige controle executivo.

### 1.3.2 Memória de trabalho

Uma vez que esta dissertação possui, como um de seus objetivos, verificar se um possível melhor desempenho bilíngue estaria relacionado a um maior controle inibitório ou a uma maior capacidade de lembrar as associações entre o estímulo e a tecla de resposta (demanda de memória de trabalho), faz-se necessário que se trate aqui de memória de trabalho. Nossa hipótese, elaborada a partir da evidência apresentada em Bialystok, Craik e Luk (2008), é a de que os indivíduos bilíngues não terão um melhor desempenho nessa tarefa, pois uma vantagem bilíngue ficará reservada ao controle inibitório.

Conforme Park e Payer (2006), antes da introdução do termo ‘memória de trabalho’ (doravante, MT), encontrava-se na literatura apenas uma distinção entre memória de curto-prazo (*short-term memory*) e memória de longo-prazo (*long-term memory*). Segundo os autores, esses dois tipos de memória eram vistos como “reservatórios” passivos de informação e defendia-se que as informações fluíam da memória de curto-prazo para a memória de longo-prazo em consequência de um treinamento. Entretanto, para os autores, esses modelos não eram satisfatórios, pois não possuíam um lugar para a manipulação, transformação e processamento da informação.

O termo ‘memória de trabalho’ foi proposto por Baddeley e Hitch (1974) com o objetivo de substituir o conceito de armazenamento de curto-prazo. De acordo com Baddeley e Hitch (1974 *apud* HITCH, 2006), a MT se constitui de uma interação entre processos executivos e informação armazenada ativa, sendo um componente central de atividades como raciocínio, aprendizagem, compreensão e resolução de problemas. Baddeley (2000) propôs que a MT seria composta por dois sistemas escravos, a alça fonológica (*phonological loop*) e o bloco de notas visuoespacial (*visuo-spatial sketchpad*), e por um sistema atencional de capacidade limitada, a executiva central (*central executive*). Conforme Gazzaniga e Heatherton (2005), a executiva central seria responsável pela codificação de informações sensoriais e pela filtragem dessas informações. Além disso, à executiva central também caberia a função de resgatar informações da memória de longo-prazo. Quanto à alça fonológica, essa teria a função de codificar informações auditivas e estaria ativa nas situações de leitura, fala e repetição de palavras, por exemplo. Conforme Baddeley (2000), a alça fonológica seria um sistema parecido com o conceito de depósito de

curto-prazo. Enquanto isso, o terceiro componente da MT, o bloco de notas visuoespacial, possuiria a função de processamento visual, ou seja, daria conta do processamento de características visuais dos objetos ou da localização dos mesmos. Segundo Gazzaniga et al. (2006), a MT é crucial para os seres vivos que não são motivados somente por estímulos (como é o caso dos seres humanos) para que haja uma integração da informação perceptiva (estímulo) com o conhecimento armazenado.

A função de executiva central da MT discutida acima é retomada por Izquierdo (2002), que considera a MT como uma espécie de “gerenciador central” e não um verdadeiro tipo de memória. Segundo ele, uma das diferenças entre a MT e as demais memórias é o fato de que a primeira não “deixa traços e não produz arquivos” (p. 19). O autor chama a atenção para a confusão comum entre memória de curto-prazo e MT, que, segundo ele, não são similares nem do ponto de vista comportamental, nem do ponto de vista neuroquímico. Izquierdo (2002) defende que a principal função da MT é a de analisar as informações que chegam e compará-las com as informações já existentes nas demais memórias. Enquanto isso, a memória de curta-duração cumpre a função de “manter o indivíduo em condições de responder através de uma “cópia” da memória principal, enquanto essa ainda não tenha sido formada” (p. 54).

Conforme Park e Payer (2006), a MT integra tanto os aspectos de armazenamento quanto os aspectos de processamento da informação, o que refletiria a experiência de consciência. Para os autores, enquanto a memória de curto-prazo é tipicamente medida pela capacidade de armazenar passivamente um número de itens sem qualquer manipulação, a MT é medida pela habilidade de manter informações em um “reservatório” transitório de capacidade limitada e ao mesmo tempo manipular e transformar essas informações. Portanto, tarefas em que os participantes precisam apenas repetir a ordem dos itens apresentados são medidas de memória de curto-prazo e não de MT. A repetição de uma ordem de palavras parece exigir muito mais de um mecanismo que possibilite o indivíduo a responder através de uma cópia, do que de um mecanismo que analise as informações e as relaciona com as memórias já existentes.

Como exemplo de tarefa de armazenamento e manipulação, os autores citam a tarefa de sequenciamento letra-número da *Escala Wechsler de Memória* (WECHSLER, 1997), na qual os participantes necessitam manipular a informação,

ao serem solicitados a repetir uma sequência de letras e números (G81BT5) em ordem alfabética e numérica crescente (BGT185), por exemplo. De acordo com os autores, outro exemplo de tarefa que também envolveria manipulação seria a tarefa de *reading span*, criada por Daneman e Carpenter (1980), na qual sentenças são apresentadas a um grupo de participantes, que são solicitados a responder uma questão sobre a sentença (processamento) e também a lembrar a última palavra em cada sentença (manutenção de informação).

Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) relacionam a MT ao córtex pré-frontal, tendo em vista que estudos de imagem têm revelado uma ativação pronunciada nessa área durante a realização de tarefas de MT. Além disso, os autores afirmam que o córtex pré-frontal possui mecanismos que realizam duas operações necessárias para um sistema de MT: um mecanismo de acesso à informação armazenada e um mecanismo para manter a informação ativa. Conforme Goldberg (2002), uma vez que a seleção de informações necessárias para uma determinada ação é resolvida nos lobos frontais, pode-se sugerir que “todas as regiões corticais estão de alguma forma representadas nos lobos frontais” (p. 102). Esse tipo de representação, segundo o autor, permite que os lobos frontais saibam onde está a informação, mas não acessem a informação em si.

Um aspecto extremamente relevante nessa discussão é apresentado por Goldberg (2002), que argumenta haver uma grande diferença entre a maneira como a memória é tradicionalmente avaliada nas pesquisas e a maneira como ela realmente opera. Na maioria dos estudos de memória, os participantes são instruídos a lembrar de alguma coisa apresentada pelo pesquisador, isto é, lembrar é um meio e um fim, ao mesmo tempo. Entretanto, salienta o autor, lembrar de alguma coisa na vida real não é um fim, mas sim um meio para alcançar um objetivo. Na vida cotidiana, salienta Goldberg (2002), é o próprio indivíduo que tem a tarefa de decidir de qual informação é importante lembrar, enquanto que em um experimento é o pesquisador que toma essa decisão. Portanto, ao passar a tarefa de tomada de decisão para o pesquisador, estamos eliminando o papel principal dos lobos frontais na realização da tarefa, que diz respeito justamente à tomada de decisão. Assim, o desempenho na tarefa já não mais envolveria uma demanda em termos de MT. Se tomarmos em consideração esses argumentos, podemos concluir que a maioria dos testes usados atualmente nos estudos especificamente para

avaliar MT perderia completamente a validade, ou seja, esses testes não estariam mensurando o que se proporia a mensurar.

No que diz respeito aos efeitos da idade no desempenho da MT, estudos como os de Park et al.(1996) e de Park et al. ( 2002), entre outros, evidenciam que a MT parece apresentar um declínio com o envelhecimento. Segundo Park e Payer (2006), evidências de um declínio do desempenho da memória de trabalho também foram encontradas nos estudos de neurociências que mostram uma redução do córtex frontal (área utilizada no desempenho de tarefas de MT) com a velhice. Os pesquisadores chamam a atenção para o fato de que um bom desempenho de recursos de MT exige que informações irrelevantes sejam “proibidas” de entrar na MT e que itens que não sejam mais necessários sejam apagados para que informações relevantes e novas tenham espaço, sendo que os idosos parecem ter dificuldade para inibir informações irrelevantes, bem como para apagar informações que não são mais úteis.

De acordo com Goldberg (2002), a MT geralmente é afetada em estágios iniciais de demência. Como consequência, afirma o autor, pessoas que estão passando por estes estágios iniciais de demência apresentam ações “vazias”, pois a capacidade de seus lobos frontais de selecionar e trazer *on-line* informações relevantes para a execução da tarefa está afetada. Como exemplo de ação vazia, o autor cita o fato de que um indivíduo em estágios iniciais de demência pode recorrentemente levar os pratos sujos para lavar no quarto ou procurar as luvas na geladeira.

Os efeitos do bilinguismo na MT são discutidos por Bialystok et al. (2008), que afirmam que o bilinguismo pode fazer maiores exigências de MT devido à necessidade de se lidar com duas línguas e que essa experiência poderia “moldar” o funcionamento do sistema. Michael e Gollan (2005 *apud* BIALYSTOK et al., 2008) defendem, ainda, que a necessidade de inibição da língua não alvo possa ser o elo que faltava para ligar memória de trabalho com o processamento bilíngue. Nessa linha de pensamento, Bialystok et al. (2008) postulam que a produção bilíngue poderia exigir maior manipulação e controle dos recursos de MT.

Entretanto, evidências de efeitos de uma experiência bilíngue na MT são contraditórias. Bialystok e colaboradores (2004) encontraram vantagens para os indivíduos bilíngues em tarefas que foram manipuladas para fazer maiores exigências de recursos de MT, apesar de ambos os grupos terem tido desempenhos

similares nas tarefas de *Alpha span task* e *Sequencing span task* (tarefas normalmente usadas para avaliar MT). Por outro lado, Bialystok e colaboradores (2008) não encontraram as mesmas vantagens em um estudo posterior que envolveu tarefas diferentes (Blocos de Corsi na ordem direta e indireta e na *tarefa de self-ordering pointing*). Portanto, a questão sobre a influência do bilinguismo na MT ainda necessita ser melhor investigada. Salientamos que essa discrepância em termos de resultados pode estar relacionada com o tipo de tarefa utilizada nos vários estudos e uma discussão acerca desse assunto será feita na análise dos nossos resultados.

Finalmente, em consonância com Park e Payer (2006), adotamos a definição de MT, que engloba tanto aspectos de armazenamento quanto de manipulação de informação.

#### **1.4 COMO UMA EXPERIÊNCIA BILÍNGUE PODE AFETAR AS FUNÇÕES EXECUTIVAS**

Nesta seção, tratamos mais especificadamente de como uma experiência bilíngue pode afetar o sistema cognitivo. Para começar, discorreremos acerca das possíveis consequências de uma experiência bilíngue e das suposições subjacentes aos estudos que investigam uma possível vantagem bilíngue no controle cognitivo em geral. Logo após, enfocamos alguns estudos de psicolinguística que apresentaram evidências de uma ativação paralela das línguas, que de certa maneira sugeriram a necessidade de um mecanismo de processamento de linguagem diferenciado para os bilíngues. Por fim, apresentamos o modelo de seleção lexical de Green (1998) e as ideias de Costa (2005) também em relação à seleção lexical.

Em um interessante artigo em 2007, Kovács apresenta três possíveis consequências para uma experiência bilíngue de linguagem. A primeira delas seria a de que o bilinguismo poderia sobrecarregar a criança, uma ideia que preponderou até a década de 60 e ainda faz parte do imaginário de alguns pais e mesmo de alguns professores que são contra a apresentação simultânea de ambos os códigos linguísticos a crianças pequenas, em sala de aula. O pressuposto que subjaz a tal concepção está relacionado com a visão behaviorista de que as duas línguas seriam dois conjuntos de estímulos em competição. Cummins (1980 *apud* BAKER, 2006)

chama esta visão de língua de “Modelo de Proficiência Bilingue de Base Separada”<sup>4</sup> (*separate underlying proficiency model of bilingualism*). Segundo o autor, esse modelo prevê que as duas línguas operam separadamente, sem transferência e com capacidade restrita para cada uma delas. Por muito tempo, esse foi o argumento para que programas de submersão ou de transição<sup>5</sup> fossem mantidos, ou para justificar o fracasso escolar e a evasão de falantes de língua minoritária em contextos onde existia um alto índice de imigração, como, por exemplo, no Canadá.

Uma segunda possibilidade sugerida por Kovács (2007) seria a de que processar uma língua adicional não importaria exigências específicas para a criança. Sendo assim, não haveria diferenças entre a trajetória de desenvolvimento de crianças monolíngues e de crianças bilíngues. Poderíamos supor, por exemplo, que as exigências comunicativas em termos de adequação de vocabulário, contexto e interlocutor imporiam aos indivíduos monolíngues o mesmo tipo de exigência imposta aos bilíngues. Logo, tanto a produção monolíngue quanto a produção bilíngue demandariam um mecanismo de controle em termos de seleção lexical.

Outra possível consequência para uma experiência bilíngue, segundo o autor, seria a de uma reorganização estrutural e funcional que importaria uma aceleração no desenvolvimento das habilidades envolvidas. É importante ressaltar que essa hipótese vem ganhando muito suporte nas últimas décadas através de estudos que têm apresentado diferenças entre monolíngues e bilíngues em termos de controle inibitório e consciência metalinguística.

Aparentemente, não seria difícil imaginar que o bilinguismo poderia afetar o desempenho linguístico de um indivíduo. Tal experiência de linguagem pode, evidentemente, exercer efeitos sobre o próprio desenvolvimento linguístico da criança ou do adulto. Os primeiros estudos a reportar vantagens para os bilíngues (LEOPOLD, 1949; BEN-ZEEV, 1977; IANCO-WORRAL, 1972; BIALYSTOK, 1988; RICCIARDELLI, 1992) relataram observações acerca da habilidade linguística dessas crianças ou apresentaram resultados de estudos envolvendo tarefas metalinguísticas que exigiam alto controle. Inicialmente, atribuía-se à experiência bilíngue de lidar com mais de um referente para os mesmos conceitos a

---

<sup>5</sup> Programa de submersão: trata da situação na qual crianças falantes de uma língua minoritária são inseridas em escolas em que o ensino é dado somente na língua majoritária. O objetivo desse tipo de programa é o monolingüismo. / Programa de transição: programa no qual crianças falantes de línguas minoritárias são inicialmente ensinadas na língua que trazem de casa até que tenham uma proficiência adequada para acompanhar as aulas na língua majoritária.

responsabilidade pela vantagem dos indivíduos bilíngues em tarefas que exigiam maior controle.

Contudo, levantar a hipótese de que uma experiência bilíngue de linguagem poderia afetar o sistema cognitivo em geral é, no mínimo, audacioso. Bialystok, Martin e Viswanathan (2005) ressaltam que a expectativa de que o bilinguismo possa favorecer certos processos cognitivos depende de duas suposições sobre o desenvolvimento da linguagem e da cognição. A primeira suposição seria a de que a cognição não é modular, mas sim, em larga medida, organizada a partir de processos centrais. Bialystok (2001) observa que uma abordagem que isola a linguagem do resto da cognição é incompatível com as evidências de uma interação entre os mesmos no desenvolvimento. Uma visão modular de aprendizagem de línguas ou uma visão baseada na existência de inteligências múltiplas, por exemplo, não permitiriam supor que uma experiência de linguagem poderia influenciar outras habilidades que não fossem linguísticas.

A segunda suposição seria a de que a organização cognitiva é plástica e influenciada pela experiência. Segundo os autores, se o desenvolvimento fosse apenas definido por fatores maturacionais, as diversas experiências não deveriam ter consequências sistemáticas no desenvolvimento. Bialystok (2007) destaca que a premissa de que a organização cortical é estável tem sido seriamente desafiada em pesquisas recentes e a hipótese de existência de plasticidade na organização das funções corticais ao longo da vida tem sido defendida e demonstrada. Como exemplos da influência da experiência na plasticidade cerebral, Bialystok (2009) cita evidências de uma melhor atenção visual seletiva em jogadores de vídeo game (GREEN; BAVELIER, 2003), de altos níveis de habilidade visoespacial em arquitetos, em comparação com não arquitetos (SALTHOUSE; MITCHELL, 1990), de regiões do hipocampo (responsáveis pela navegação espacial) maiores em motoristas de táxi londrinos (MAGUIRE et al., 2000) e até de maior densidade de massa cinzenta no córtex parietal inferior esquerdo em falantes de uma segunda língua, principalmente em bilíngues precoces e aqueles com grande proficiência na segunda língua (MECHELLI et al., 2004).

De acordo com Kroll, Bobb e Wodniecka (2006), existe pelo menos um ponto em que monolíngues e bilíngues diferem em termos de planejamento de fala. Esse ponto seria o fato de que indivíduos bilíngues, além de terem de identificar um objeto, entender seu significado, mapeá-lo com uma palavra apropriada e especificar



a fonologia associada à palavra, também precisam selecionar a língua alvo. O fenômeno da produção bilíngue da fala tem merecido algum destaque na literatura e algumas das propostas feitas merecem ser discutidas aqui.

No que diz respeito ao modo como a seleção da língua alvo é feita, Penfield e Roberts (1959 *apud* GREEN, 1998) sugeriram que um indivíduo bilíngue faria uso de uma espécie de interruptor mental (*mental switch*) para que o mesmo falasse uma língua e não a outra, isto é, enquanto uma língua estivesse sendo usada, a outra estaria desativada (*off*). Macnamara e Kushnir (1971 *apud* GREEN, 1998) também propuseram algo semelhante, mas sugeriram um interruptor de *input* (*input switch*) e um de *output* (*output switch*). Segundo Green (1998), essa diferenciação tinha o objetivo de dar conta de uma tarefa como a de traduzir de uma língua (L1) para uma segunda língua (L2) ao mesmo tempo em que se mantém a compreensão do *input* que chega na L1. De acordo com Costa (2006), essas são as visões mais extremas da hipótese de seleção da língua alvo. Segundo Costa (2006), dentro dessa perspectiva, a ativação proveniente do sistema conceitual (*conceptual system*) se espalharia apenas para palavras na língua alvo.

Em contraste a essa perspectiva de seleção única de uma das línguas do falante bilíngue, vários modelos podem ser citados. Evidências de uma ativação paralela foram encontradas tanto no desempenho de tarefas na língua não dominante, quanto no desempenho de tarefas na língua dominante (BEAUVILLIAN; GRAINGER, 1987; VAN HEUVEN et al., 1998; DE GROOT et al., 2000; JARED; KROLL, 2001). Conforme Kroll et al. (2005), embora pareça lógico que a intenção de falar uma língua seja suficiente para evitar a ativação da outra, existem evidências de que essa intenção não é suficiente e palavras relacionadas na língua não alvo também são ativadas (HERMANS, BONGAERTS; DE BOT; SCHREUDER, 1998; BRYLSBAERT; VAN DYCK; VAN DE POEL, 1999; COSTA; MIOZZO; CARAMAZZA, 1999; COLOMÉ, 2001). A seguir, apresento brevemente alguns dos estudos que apresentaram evidências favoráveis à ativação paralela de ambas as línguas de indivíduos bilíngues.

Hermans e colaboradores (1998) investigaram se havia ou não interferência da primeira língua ou língua mais dominante no processo de acesso lexical na língua menos dominante. Para tanto, os pesquisadores observaram o desempenho de falantes nativos de holandês na hora de nomear figuras em inglês (língua estrangeira) em dois experimentos. Como resultado, os pesquisadores obtiveram

evidências de que o nome em holandês de uma figura era também ativado, ou seja, não houve supressão da ativação da primeira língua. Na mesma linha, Brysbaert, Van Dyck e Van de Poel (1999) observaram que palavras *prime* apresentadas brevemente na língua dominante facilitam a decisão lexical para palavras alvo que são fonologicamente similares à língua menos dominante.

Outro estudo que merece destaque foi realizado por Colomé (2001), que utilizou uma adaptação de uma tarefa de monitoramento de fonema de produção de fala para determinar se a língua que os indivíduos bilíngues não estavam utilizando na execução da tarefa estaria ativada ou não. Para tanto, três experimentos foram realizados para testar a ativação fonológica da língua não alvo com bilíngues (catalão-espanhol) e um quarto experimento foi realizado com indivíduos monolíngues, para verificar se o resultado era efeito da tarefa. Nos três primeiros experimentos, o participante deveria dizer se um determinado fonema fazia parte da palavra em catalão que correspondia à imagem mostrada em três momentos diferentes. Em um dos três momentos, o fonema fazia parte da palavra em catalão que correspondia à imagem (condição positiva). Em um segundo momento, o fonema não fazia parte da palavra em catalão (condição negativa), mas fazia parte da palavra em espanhol. Em um terceiro momento, o fonema não pertencia nem à palavra em catalão e nem à palavra em espanhol que correspondia à imagem (condição negativa). Nesse estudo, os participantes receberam um folheto antes do teste contendo todas as imagens e os nomes das gravuras em catalão que apareceriam no experimento, para garantir que eles fossem usar as palavras corretas durante o experimento. A ordem dos fonemas e das figuras foi também manipulada para controlar efeitos não desejáveis de ativação na língua não alvo.

Os resultados obtidos nesses experimentos mostraram que, nas condições negativas, os participantes levavam mais tempo para rejeitar um fonema que fazia parte da palavra em espanhol do que para rejeitar um fonema que não fazia parte da palavra correspondente em nenhuma das línguas. Ou seja, fonemas pertencentes à língua que não está sendo utilizada no momento estão ativados e influenciam a decisão dos participantes. A validade desse resultado foi reforçada pelo fato de que, para os monolíngues, não houve uma diferença entre as condições negativas.

Jared e Kroll (2001), por sua vez, observaram o desempenho de bilíngues (francês-inglês e inglês-francês) em quatro testes de nomeação de palavras em inglês. O objetivo dos pesquisadores era o de verificar se as latências de nomeação

de palavras em inglês eram afetadas pelo conhecimento de correspondências entre escrita e som do francês. Nos dois primeiros experimentos, bilíngues (inglês-francês) foram testados de modo que os participantes teriam que nomear palavras na língua dominante. Nos dois últimos experimentos, os bilíngues participantes (francês-inglês) tinham que nomear palavras na língua não dominante. Nos dois primeiros experimentos, participaram estudantes universitários que eram falantes nativos de inglês e que tinham conhecimento de francês. Além do objetivo principal de verificar a ativação de ambas as línguas na nomeação de palavras em inglês, os pesquisadores também procuraram verificar, nesse primeiro experimento, se a interferência do francês ocorria apenas quando a língua havia sido falada recentemente e apenas quando o participante era mais fluente no francês. Para tanto, os participantes, divididos em grupo mais fluente e grupo menos fluente, nomeavam palavras em inglês antes e depois de terem nomeado palavras em francês. Nesses experimentos, os pesquisadores observaram uma interferência do francês apenas para os participantes mais fluentes e apenas após os mesmos terem nomeado palavras em francês.

Nos dois últimos experimentos, os participantes também eram estudantes universitários, porém esses eram falantes nativos de francês e falantes fluentes de inglês. O objetivo desses experimentos era o de verificar se a influência de correspondências de escrita e som do francês seria maior na nomeação de palavras em inglês quando o inglês fosse a segunda língua e não a primeira. Para surpresa dos pesquisadores, apesar da fluência dos participantes no francês, não houve uma influência significativa do conhecimento de francês dos participantes na nomeação das palavras em inglês, mesmo depois de terem lido palavras em francês. Segundo os pesquisadores, uma possível explicação para o fato seria a de que os falantes de francês seriam mais capazes de inibir as correspondências de escrita e som do francês ao deixarem de nomear palavras em francês para nomear palavras em inglês. Os pesquisadores também acreditam que o fato de os participantes estarem imersos em uma comunidade de falantes de língua inglesa, conseqüentemente, fazendo a maior parte de suas leituras em inglês, possa ter diminuído o impacto do seu conhecimento de francês. No último dos quatro experimentos, os pesquisadores selecionaram participantes que, embora falassem inglês, se diziam mais familiares com o francês e haviam apenas estudado em escolas com currículo em francês até a universidade. Por isso, os pesquisadores realizaram o experimento em uma

universidade francófona. Como nos dois primeiros experimentos, um efeito significativo da influência do conhecimento de francês só foi encontrado após a nomeação de palavras em francês.

Segundo Kroll et al. (2005), o que é mais surpreendente nos estudos que mostram uma ativação paralela de ambas as línguas é o fato de que não só a língua dominante parece estar ativada durante a produção na língua não dominante, como também a língua menos dominante parece estar ativada quando a produção ocorre na língua dominante. Ainda mais surpreendente, segundo os autores, é o fato dessa ativação acontecer mesmo quando as línguas não possuem a mesma forma alfabética ou ortográfica (GOLLAN; FORSTER; FROST, 1997).

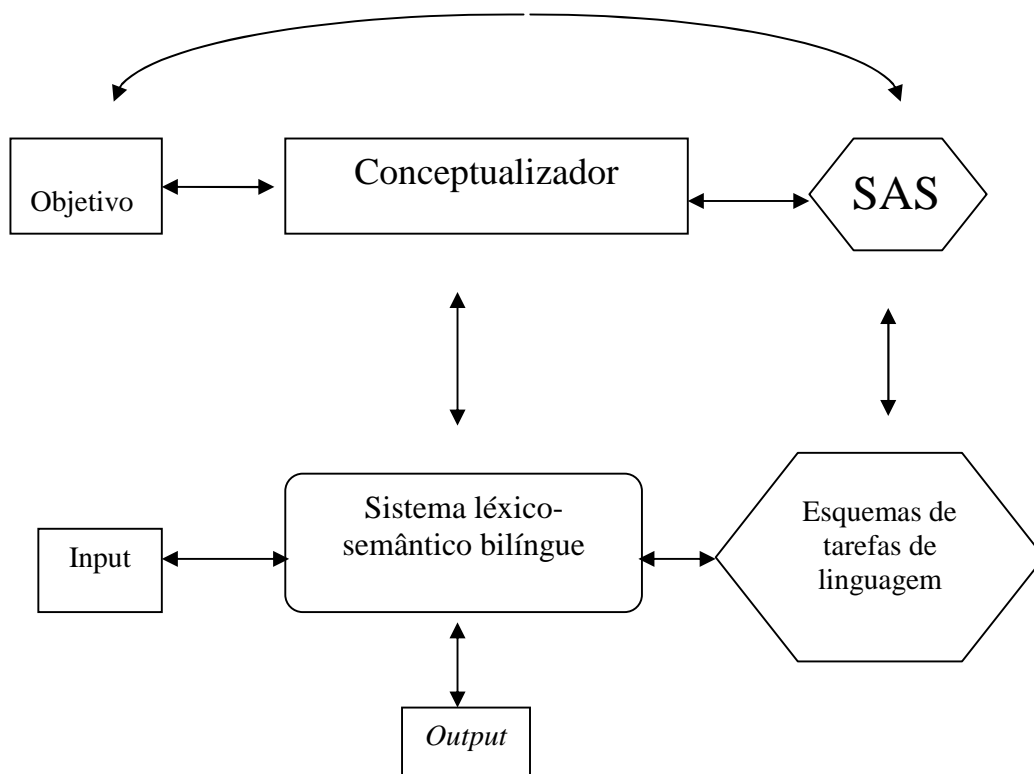
A possibilidade de uma ativação paralela, entretanto, desafia os indivíduos bilíngues em termos de produção, pois se acredita que essa ativação gera uma competição. Conforme Bialystok (2007), o problema central para o uso de linguagem bilíngue estaria na tarefa de confinar o uso da linguagem (a produção oral) a um único sistema, uma vez que dois sistemas linguísticos elaborados estão representados na mente. A autora salienta que a existência de dois sistemas competidores capazes de gerar comportamento linguístico torna necessário um mecanismo para controlar a atenção ao sistema requerido e, ao mesmo tempo, ignorar o sistema não relevante. Esse “problema” de produção tem levado pesquisadores a se questionar sobre o lugar e a maneira como a seleção da língua desejada é feita.

De acordo com Kroll, Bobb e Wodniecka (2006), uma das questões mais discutidas é a maneira como acontece a seleção da língua desejada. Quanto a isso, os autores mencionam duas hipóteses gerais acerca da maneira como acontece a seleção: a hipótese de modelos de competição para seleção (*competition-for-selection models*) ou, como também é conhecida, hipótese da seleção não específica da língua (*language-nonspecific selection hypothesis*) e a hipótese de um mecanismo de seleção específica da língua (*language-specific mechanism*). Evidências foram encontradas tanto a favor da hipótese de modelos de competição para seleção (HERMANS et al., 1998; LEE, WILLIAMS, 2001), quanto a favor da hipótese de um mecanismo de seleção específica da língua (COSTA et al., 1999; COSTA, CARAMAZZA, 1999; HERMANS, 2000). Um dos modelos de competição para seleção da língua é o proposto por Green (1998) e um dos pesquisadores que defende um mecanismo de seleção específica é Costa (2005). Nesse contexto,

apresentamos a seguir a hipótese de Green (1998) e as ideias de Costa (2005) acerca do mecanismo de seleção de língua.

Em uma tentativa de dar conta do fenômeno da produção bilíngue, Green (1998) propôs o Modelo de Controle Inibitório (doravante, CI). O modelo de CI de Green (1998) se baseia na ideia de que a linguagem é uma espécie de ação (ação comunicativa) e no Sistema de Atenção Supervisora (doravante, SAS) proposto por Shallice e Burgess (1996). Outra suposição do modelo é a de que a regulação da produção não é simplesmente feita por um mecanismo similar ao de um interruptor (*switch mechanism*) que vai ativar ou desativar uma das línguas, mas sim feita por uma modificação nos níveis de ativação.

A figura abaixo é baseada no modelo apresentado no artigo de Green (1998) e mostra o Modelo de Controle Inibitório proposto pelo autor.



**Figura 2. Modelo de Controle Inibitório**

**Fonte: GREEN, 1998, p. 69, tradução nossa.**

De acordo com esse modelo, um *conceptualizador* (*conceptualiser*) constrói uma representação conceitual que se baseia em informações da memória de longo-prazo e que é impelida por um objetivo (*goal*). Conforme Green (1998), essa

intenção comunicativa e de planejamento é mediada pelo SAS juntamente com componentes do sistema linguístico: o sistema léxico-semântico e um conjunto de esquemas de tarefas de linguagem. Assim, esquemas de tarefas de linguagem, que seriam dispositivos ou redes mentais que os indivíduos podem construir ou adaptar na hora para alcançar um objetivo, competem para controlar o *output* do sistema léxico-semântico. Portanto, uma seleção intencional da palavra a ser produzida requer que o SAS transmita uma especificação da língua exigida para os esquemas de tarefas. Após a transmissão de uma especificação pelo SAS, Green (1998) propõe que um esquema pode ser recuperado pela memória e, dependendo da situação, adaptado para a tarefa. A partir daí, o autor sugere que um esquema de tarefa de linguagem regula o *output* do sistema léxico-semântico através da alteração de níveis de ativação de representações dentro do sistema e através da inibição de *output* do sistema. O esquema de tarefa de linguagem se mantém ativo até que: a) o objetivo é alcançado; b) o esquema é inibido por outro esquema; ou c) até que o SAS tenha mudado de objetivo. No Modelo de Controle Inibitório, a inibição é reativa e o controle acontece em três lugares básicos:

- 1) no nível executivo (SAS, responsável pelo estabelecimento e manutenção de objetivos);
- 2) no nível de esquemas de tarefas de linguagem;
- 3) no nível do sistema léxico-semântico bilíngue.

Ademais, Green (1998) prevê que a competição entre as línguas irá aumentar com o aumento da fluência e essa maior competição levaria a uma maior inibição dos competidores da língua não alvo. Conforme Kroll, Bobb e Wodniecka (2006), dentro dessa concepção, todos os elementos ativados em ambas as línguas são candidatos à seleção, que é controlada por mecanismos externos ao léxico (SAS). Segundo os autores, esse mecanismo controla o *output* linguístico através da supressão ou inibição de competidores da língua não alvo. Segundo Bialystok et al. (2005), o modelo de Green (1998) sugere implicações desse tipo de processamento de linguagem no processamento cognitivo de alto nível, pois o mecanismo inibitório utilizado para a produção bilíngue faz parte do processamento central.

Bialystok, Martin e Viswanathan (2005) também defendem que o mecanismo para controlar a atenção na produção linguística (SAS) é o mesmo empregado para as funções executivas em geral. Segundo os autores, a experiência de uso melhora

o funcionamento desses recursos e o benefício pode ser observado quando o controle do processo atencional é exigido. Bialystok (2007) ressalta que os processos necessários para controlar os dois sistemas linguísticos de um bilíngue (atenção, inibição, monitoramento e *switching*) são todos componentes do funcionamento executivo. Portanto, o uso constante desses processos geraria três possíveis consequências: um desenvolvimento precoce dos processos executivos, a manutenção de uma vantagem bilíngue no processamento executivo ao longo da vida adulta (dado o estímulo desses processos na infância) e o adiamento do declínio do processamento executivo comum na senilidade, dado a experiência de monitoramento de dois sistemas linguísticos ao longo da vida.

Evidências a respeito de uma extensa prática bilíngue do mecanismo de funcionamento executivo geral foram obtidas em estudos experimentais (BIALYSTOK; CODD, 1997; BIALYSTOK et al., 2004; CARLSON; MELTZOFF, 2008; COLZATO et al., 2008; KAVÉ et al., 2008; ZIED et al., 2004) e em estudos de imageamento cerebral (FABBRO; SKRAP; AGLIOTI, 2000; HERNANDEZ; DAPRETTO; MAZZIOTA; BOOKHEIMER, 2001; FAN; FLOMBAUM; MCCANDLISS; THOMAS; POSNER, 2003; BIALYSTOK et al., 2005; RODRIGUEZ-FORNELLS et al., 2006). Alguns desses estudos serão apresentados na seção seguinte. Apesar de várias evidências a favor de uma influência positiva do bilinguismo no funcionamento executivo, segundo Bialystok e Viswanathan (2009), existe menos consenso acerca de quais componentes desse funcionamento sofrem influências positivas. De acordo com os autores, o mecanismo de controle inibitório mencionado por Green (1998) não é um construto unitário. Conforme Bialystok e Viswanathan (2009), Colzato et al. (2008) fazem uma diferenciação entre inibição ativa e reativa e encontraram uma vantagem bilíngue apenas para a inibição reativa. Outra distinção em termos de controle inibitório trazida por Bialystok e Viswanathan (2009) é a proposta por Bunge et al. (2002), que diferencia supressão de interferência (*interference suppression*) de inibição de resposta (*response inhibition*). A supressão de interferência envolve um conflito entre um estímulo relevante e um estímulo irrelevante que precisa ser ignorado, que é o tipo de conflito envolvido na Tarefa Simon. Enquanto isso, a inibição de resposta envolve abster-se de executar ou de dar uma resposta automática, que é o tipo de conflito envolvido na Tarefa Go/No-go. De acordo com Bialystok e Viswanathan (2009), quando os mesmos utilizam o termo “controle inibitório” e “supressão de resposta”, eles estão se referindo respectivamente aos

termos “supressão de interferência” e “inibição de resposta” de Bunge et al. (2002). Portanto, a proposta de controle inibitório de Green (1998) exige também a verificação sobre qual tipo de inibição seria favorecida pela experiência bilíngue.

Entretanto, é possível encontrar na literatura pesquisadores que discordam do modelo de Controle Inibitório de Green (1998), principalmente no que se refere à necessidade de inibição da língua não alvo. Dentre eles, vale a pena citar Costa (2005) que, embora concorde com a suposição de ativação paralela de ambas as línguas, defende um mecanismo de seleção específica da língua (*language-specific*). Segundo Costa (2006), esse mecanismo consideraria apenas o nível de ativação dos nós lexicais pertencentes à língua de resposta (mais ativos) e, por conseguinte, não haveria maior interferência da língua não alvo. Dessa forma, segundo Costa (2005), a seleção lexical para os indivíduos bilíngues procederia da mesma maneira do que para os indivíduos monolíngues.

Mais recentemente, Costa e Santesteban (2004) sugeriram que as hipóteses de seleção específica e não específica da língua poderiam se referir a diferentes níveis de proficiência. Ou seja, enquanto que os bilíngues balanceados e proficientes poderiam fazer uso de estratégias de seleção específica da língua, os falantes menos proficientes ou os bilíngues tardios teriam que fazer uso de estratégias de inibição da língua dominante. Os pesquisadores basearam suas sugestões nos resultados encontrados em cinco experimentos realizados com falantes mais ou menos proficientes. O primeiro experimento investigou o desempenho de bilíngues menos proficientes na sua segunda língua (espanhol-catalão; coreano-espanhol) em uma tarefa de nomeação de figuras, que envolvia *switching*. Os participantes precisavam nomear as palavras na L1 ou na L2 de acordo com a cor apresentada (vermelha ou azul). Os resultados desse experimento mostraram um custo de *switching* assimétrico, isto é, o custo de fazer *switching* da L2 para a L1 foi maior do que o custo de fazer *switching* da L1 para a L2. No segundo experimento, os pesquisadores investigaram se a proficiência dos participantes estava relacionada com o custo de *switching*. Para tanto, foram selecionados participantes com alta proficiência (espanhol-catalão) também em tarefas que envolviam nomeação de figuras e *switching*. Nesse experimento, os pesquisadores obtiveram evidências de um custo de *switching* simétrico. Segundo eles, é possível que quando a proficiência em ambas as línguas é similar os custos de *switching* sejam similares também, pois a existência (ou não) de custos



assimétricos é geralmente associada a efeitos de processos inibitórios. O terceiro experimento foi similar ao segundo (bilíngues altamente proficientes em ambas as línguas), mas envolvendo um maior número de gravuras e, portanto, menos repetição das mesmas. Novamente, houve um custo de *switching* simétrico. Por sua vez, o quarto experimento investigou o desempenho de participantes com alta proficiência em espanhol e catalão, mas pouca proficiência em inglês. Nesse experimento, os participantes eram orientados a realizar uma tarefa envolvendo *switching* em espanhol e inglês. Para surpresa dos pesquisadores, o custo de *switching* foi também simétrico, apesar da proficiência dos participantes em inglês ser baixa. Segundo os pesquisadores, tais resultados apontam para o fato de que tornar-se um bilíngue com alta proficiência em ambas as línguas pode trazer implicações tanto para o modo como essas duas línguas são processadas quanto para o modo como uma terceira língua será processada. Finalmente, o quinto e último experimento buscou observar o desempenho dos participantes bilíngues com alta proficiência em ambas as línguas, em tarefas de nomeação de gravuras com *switching*. Diferentemente dos experimentos anteriores, a língua a ser utilizada foi informada antes de a gravura aparecer e os resultados apontaram uma redução no custo de *switching*.

A partir desses resultados, Costa e Santesteban (2004) sugeriram então que bilíngues com pouca proficiência em uma das línguas fariam uso de processos de controle inibitório (devido ao custo de *switching* assimétrico), mas bilíngues com alta proficiência em ambas as línguas fariam uso de estratégias de seleção de específica de língua.

Ao não encontrar evidências de um desempenho superior dos participantes bilíngues em tarefas que exigiam controle cognitivo, Morton e Harper (2007) sugeriram que as diferenças encontradas entre monolíngues e bilíngues podem não estar relacionadas a um exercício de controle cognitivo. Os autores observaram que crianças bilíngues e monolíngues que faziam parte da mesma etnia e do mesmo nível socioeconômico tiveram um desempenho similar na Tarefa de Simon. Portanto, é possível que diferenças étnicas e de nível socioeconômico sejam as responsáveis pelas diferenças obtidas em tarefas que avaliam o controle cognitivo de crianças monolíngues e bilíngues e não o bilinguismo em si. Para reforçar essa hipótese, os autores citam estudos que mostraram que crianças de níveis socioeconômicos mais altos têm um melhor desempenho em medidas de funções executivas (FARAH;

NOBLE, 2005; NOBLE et al., 2005), e crianças caucasianas apresentam maior distração em tarefas de atenção executiva do que crianças afroamericanas e crianças hispânicas (MEZZACAPPA, 2004). A partir daí, poderíamos supor que as vantagens encontradas para os indivíduos bilíngues em alguns estudos anteriores (BIALYSTOK, 1986; BIALYSTOK; CODD, 1997) podem estar relacionadas às questões socioeconômicas, étnicas e do ambiente, e não ao bilinguismo. Apesar da maioria dos estudos anteriores terem testado diferentes populações de bilíngues, esses bilíngues são geralmente comparados com o mesmo grupo de monolíngues (falantes de inglês americanos e canadenses). Por isso, não seria surpreendente se a diferença entre esses grupos estivesse relacionada a outro fator que não a experiência de linguagem.

Através da investigação da existência ou não de uma vantagem bilíngue em termos de controle cognitivo, o presente estudo contribui indiretamente para a área de pesquisa que investiga o modelo de seleção lexical bilíngue. Evidências de um desempenho superior de indivíduos bilíngues em tarefas que exigem controle cognitivo são favoráveis à hipótese do modelo de seleção não específica, pois apontam para a existência de um mecanismo de seleção lexical que faz uso de mecanismos atencionais e inibitórios. Sendo assim, os indivíduos bilíngues teriam uma ampla prática desses mecanismos que poderia resultar em um melhor desempenho em termos de controle atencional e inibitório.

### **1.5 Desempenho de adultos e idosos bilíngues em tarefas que avaliam as funções executivas**

A presente seção tem a intenção de situar o leitor acerca dos estudos envolvendo a investigação da influência do bilinguismo no controle cognitivo e memória de trabalho em adultos e idosos. Para tanto, apresentaremos alguns dos principais estudos da área em ordem cronológica, juntamente com algumas reflexões acerca dos resultados encontrados.

Partindo de evidências (BIALYSTOK, 1986; BIALYSTOK, 1999) de que o bilinguismo poderia trazer benefícios no desenvolvimento das funções executivas na infância, Bialystok e seus colegas (2004) tinham como objetivo verificar se a vantagem bilíngue persistiria em adultos e se o bilinguismo poderia atenuar os efeitos negativos do envelhecimento no controle cognitivo em idosos. Para tanto, os pesquisadores utilizaram versões da Tarefa de Simon (*Simon Task*) em três estudos.

A Tarefa de Simon é baseada na compatibilidade estímulo-resposta. Como já mencionado anteriormente, nesse teste, a forma ou a cor do estímulo é relevante para seleção da resposta na tela do computador e a posição do estímulo é irrelevante para a seleção da resposta. Na condição congruente (*congruent trial*), o estímulo está no mesmo lado da tecla de resposta e, na condição incongruente (*incongruent trial*), o estímulo e a tecla de resposta estão em lados opostos. O tempo de resposta para a condição incongruente é sempre maior do que o tempo de resposta da condição congruente (efeito Simon) apesar de a posição do estímulo ser irrelevante para a resposta. Efeitos Simon menores indicam melhor controle cognitivo (LU; PROCTOR, 1995).

No primeiro estudo, 40 participantes foram testados nos mesmos parâmetros utilizados para as crianças (menos testes e mais tempo para responder). Os participantes realizaram 28 testes experimentais (14 na condição congruente e 14 na condição incongruente). Os resultados indicaram que os bilíngues foram bem mais rápidos nas condições incongruentes, mas também um pouco mais rápidos nas condições congruentes. Os indivíduos bilíngues obtiveram um efeito Simon menor e o aumento do efeito Simon relacionado com a idade também foi menor para os bilíngues do que para os monolíngues. Além disso, os idosos bilíngues também tiveram menos erros do que os idosos monolíngues.

No segundo estudo, envolvendo 94 participantes, o número de testes experimentais foi aumentado para 192, pois os pesquisadores consideraram que o tempo de reação e o efeito Simon dos participantes no primeiro estudo foram muito altos. Além disso, outras condições foram incluídas no teste numa tentativa de isolar a fonte da vantagem bilíngue. Foi utilizada uma condição controle (centro-2) em que o estímulo aparecia no centro da tela para que a velocidade de resposta pudesse ser medida independentemente da interferência de Simon. Também foi utilizada a condição lado-2 (quadrado colorido aparecendo à esquerda ou direita), que já havia sido usada anteriormente. Além destas duas, outras duas condições (centro-4, lado-4) foram adicionadas com o objetivo de verificar se a origem da vantagem bilíngue estaria na capacidade de ignorar o estímulo irrelevante ou na capacidade de lembrar as regras associando cores às teclas. Na condição centro-4, quatro cores foram associadas às duas teclas do computador aumentando o nível de exigência da memória de trabalho. Na condição lado-4, as mesmas quatro cores foram associadas às duas teclas e os quadrados coloridos apareciam à esquerda ou direita

do monitor. Os resultados mostraram que adultos jovens, adultos idosos, monolíngues e bilíngues tiveram o mesmo desempenho na condição controle. No entanto, os custos para inibir a resposta irrelevante e para a memória de trabalho foram mais altos para os monolíngues do que para os bilíngues. Ademais, o aumento do tempo de reação associado com a idade para os fatores acima mencionados foi maior para os monolíngues do que para os bilíngues.

No terceiro estudo, 20 participantes foram testados. Novamente, aumentou-se o número de testes para aproximá-lo ao número de testes comumente usados. Dessa vez, foram 10 blocos (de 24 testes cada) divididos em duas condições: lado-2 (exigindo processos inibitórios) e centro-4 (exigindo memória de trabalho) para verificar o desempenho dos participantes nos dois processos de maior interesse (controle inibitório e memória de trabalho). Nesse estudo, o grupo bilíngue manteve o mesmo desempenho nos dez blocos. No entanto, o grupo monolíngue melhorou seu desempenho de forma gradual.

Dado os resultados encontrados nesses três estudos, Bialystok, Craik, Klein e Viswanathan (2004) concluem que as vantagens no processamento controlado encontradas na infância no grupo bilíngue persistem na maturidade. Além disso, o bilinguismo parece servir como uma defesa contra o declínio dos processos executivos. Os pesquisadores também ressaltam o resultado não previsto de um efeito positivo do bilinguismo na redução dos custos da memória de trabalho. Como se pode perceber, o número de testes experimentais teve grande influência nos resultados encontrados. Enquanto que 28 testes experimentais não foram suficientes para mostrar uma diferença entre os grupos, 10 blocos de 24 testes mostraram uma equiparação dos grupos à medida que o grupo monolíngue se aproximou do tempo de reação dos bilíngues nos últimos blocos. Além disso, o aumento no número de estímulos (de 2 para 4) deixou o teste mais difícil. Segundo os pesquisadores, o custo de lembrar e processar quatro cores e não quatro foi maior que o custo de inibir a informação irrelevante (posição na tela).

Zied et al. (2004) investigaram o funcionamento dos mecanismos inibitórios em jovens (n=90) e idosos (n=90) bilíngues (francês/árabe; árabe/francês) em uma versão do teste de Stroop com quatro condições. Essas condições foram apresentadas em uma ordem fixa: leitura de palavras, nomeação de cores e nomeação de cores incongruente. Os indivíduos bilíngues foram divididos não só por idade, mas também por grau de bilinguismo (balanceados, dominantes no francês,

dominantes no árabe). Tanto os bilíngues balanceados mais velhos, quanto os mais jovens, obtiveram um desempenho superior aos bilíngues dominantes no francês ou no árabe. É interessante notar aqui que, mesmo com um diferente tipo de estímulo (linguístico), os bilíngues apresentaram um menor custo de controle inibitório, mas essa vantagem se limitou aos bilíngues balanceados.

Com o objetivo de identificar mais precisamente as funções executivas influenciadas pelo bilinguismo, Bialystok, Craik e Ryan (2006) realizaram dois estudos com testes antisacádicos modificados para investigar três processos executivos: supressão de resposta, controle inibitório e alternância entre tarefas (*task switching*).

No primeiro estudo, 96 participantes foram divididos em quatro grupos (adultos jovens monolíngues, adultos jovens bilíngues, adultos idosos monolíngues, adultos idosos bilíngues). O teste antisacádico de Friesen e Kingstone (1998) foi adaptado para criar condições que isolassem os três processos de interesse (supressão de resposta, controle inibitório e alternância entre tarefas). No primeiro estudo, a pista para a resposta sacádica ou antisacádica foi dada pela cor do olho (olhos verdes= resposta direcionada ao estímulo; olhos vermelhos= resposta direcionada ao lado oposto do estímulo) de um rosto no centro da tela. Em uma versão da tarefa, os “olhos” miravam à esquerda ou à direita (fator distrativo) e em outra versão os “olhos” miravam o participante (reto). Ambas as versões foram apresentadas em blocos únicos ou mistos. A supressão de resposta foi medida como a diferença média entre as condições antisacádicas (olhos vermelhos) e sacádicas (olhos verdes). A diferença na média de tempo de resposta entre as tarefas correspondentes em cada uma das apresentações (blocos únicos ou mistos) foi usada como medida de alternância de tarefa. A diferença entre o tempo de resposta necessário para ignorar a direção do olhar do rosto na tela (quando este conflitava com a resposta correta) e o tempo de resposta necessário quando o olhar não conflitava foi usada como medida de controle inibitório.

Os resultados encontrados indicaram que a supressão de resposta foi mais custosa para os adultos idosos, mas não houve efeito de linguagem (ser bilíngue ou não). Os resultados de alternância de tarefas não mostraram diferenças entre os grupos. Concernente ao controle inibitório, os resultados demonstraram que os testes em que os olhos miravam na direção oposta ao esperado tiveram um tempo de reação menor do que aqueles em que os olhos miravam na mesma direção do

esperado. Em resumo, tanto o número de erros quanto o tempo de resposta mostraram poucas diferenças entre os grupos e condições, não replicando resultados encontrados em outros estudos que utilizaram tarefas baseadas no controle executivo. Os pesquisadores argumentam que os resultados obtidos nesse estudo se devem ao fato de que a execução de um movimento dos olhos pode ser controlada por um nível diferente de intencionalidade do que o utilizado para responder utilizando uma tecla (esta leva mais tempo), por exemplo.

Por esse motivo, um novo grupo de 96 participantes divididos em quatro grupos foi selecionado para um segundo estudo em que as respostas eram dadas através de uma tecla à esquerda ou à direita do teclado. Os efeitos de supressão de resposta, alternância de tarefas e controle inibitório foram medidos da mesma forma como foram medidos no primeiro estudo.

Os resultados mostraram que os adultos idosos foram mais lentos que os adultos jovens. Os idosos bilíngues também foram mais lentos que os jovens bilíngues, mas a mudança foi menos brusca do que para os monolíngues. Houve um maior custo de supressão de resposta, controle inibitório e alternância de tarefa para os monolíngues (especialmente os mais velhos). De acordo com os pesquisadores, o resultado encontrado nesse estudo contribui para três questões com relação à organização e funcionamento do processamento executivo. A primeira diz respeito à estrutura das funções executivas, pois os resultados confirmaram que os diferentes componentes das funções executivas que foram isolados (supressão de resposta, controle inibitório e alternância entre tarefas) nos dois estudos produziram efeitos diferentes no tempo de reação e interagiram de forma diferente com o envelhecimento e o bilinguismo. A segunda trata da evidência encontrada de que o bilinguismo exerce uma influência em alguns processos executivos ao longo da vida, inclusive em tarefas não verbais. A terceira questão diz respeito à diferença encontrada entre o sistema envolvido na execução de sacadas de olho e aquele envolvido na utilização de teclas, mesmo quando as condições de tarefa são idênticas.

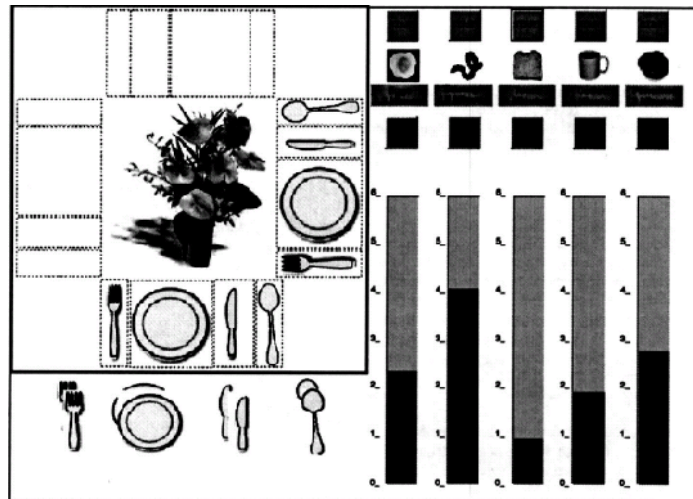
Num outro estudo, Bialystok et al. (2005) investigaram o desempenho de 30 voluntários destros (10 monolíngues, 10 bilíngues em francês e inglês e 10 bilíngues em cantonês e inglês) durante uma Tarefa de Simon através de dados fornecidos por um aparelho de magnetoencefalografia (MEG). Em termos de tempo de reação, apenas os bilíngues em cantonês e inglês foram mais rápidos que os indivíduos

monolíngues, tanto nos estímulos congruentes quanto nos estímulos incongruentes. No que tange à ativação cerebral medida pelo MEG, os dados mostraram uma ativação diferenciada para os indivíduos bilíngues. Enquanto que para os indivíduos bilíngues houve nas respostas rápidas uma ativação das regiões do córtex cingulado, do córtex frontal superior e inferior esquerdos, para os monolíngues houve uma ativação da região medial-frontal também no lado esquerdo. De acordo com os pesquisadores, as áreas associadas com respostas rápidas nos bilíngues fazem fronteira com os centros de linguagem no córtex frontal inferior e são as mesmas regiões ativadas no gerenciamento de dois sistemas linguísticos. Para os pesquisadores, as evidências encontradas sugerem que a região cerebral envolvida no desempenho dos participantes não é determinada pela velocidade ou facilidade de execução da tarefa, mas sim pelo tipo experiência (no caso, bilíngue). Em outras palavras, a diferença entre bilíngues e monolíngues estaria nas áreas cerebrais envolvidas no processamento.

Em um estudo de 2006, Craik e Bialystok chamam a atenção para a natureza das tarefas utilizadas na avaliação das funções executivas. De acordo com eles, é difícil avaliar o quanto certas tarefas refletem ou podem ser generalizadas para tarefas da vida real. Em uma tentativa de acessar os efeitos do envelhecimento e do bilinguismo no desempenho de planejamento complexo utilizando tarefas similares as encontradas na vida real, Craik e Bialystok (2006c) testaram sessenta adultos jovens e adultos idosos (monolíngues e bilíngues). A tarefa utilizada foi baseada no trabalho de Kerr (1991), que criou no computador uma tarefa que simula a situação de preparar o café da manhã. Nessa tarefa, os participantes precisavam deixar tudo pronto na mesma hora para o café da manhã. Para tanto, os participantes tinham que começar a cozinhar e parar de cozinhar cinco alimentos no tempo certo, além de completar a tarefa de colocar a mesa.

Essa tarefa foi realizada em três condições que variavam de complexidade de acordo com o número de telas ativas necessárias para preparar os alimentos. Na primeira condição (condição de uma tela - Figura 3), todos os alimentos e a mesa estavam na mesma tela. Na segunda condição (condição de duas telas), a mesa aparecia em uma tela e os alimentos apareciam em outra. Portanto, os participantes precisavam trocar de tela para realizar ambas as tarefas. Na terceira condição (condição de seis telas), a mesa aparecia em uma tela e ao tocar cada um dos

alimentos uma nova tela aparecia com as informações de tempo de cozimento de cada alimento, ou seja, cinco telas poderiam aparecer.



**Figura 3. Primeira condição da tarefa de planejamento do café da manhã**  
**Fonte: CRAIK; BIALYSTOK, 2006c, p. 1239.**

Para medir o desempenho dos participantes, foram considerados: a diferença entre o tempo requerido e o tempo utilizado pelo participante para preparar cada alimento; a diferença entre o tempo em que o participante parou de cozinhar o primeiro alimento e o último (esperava-se que o participante deixasse os alimentos prontos ao mesmo tempo); o número de vezes que cada alimento foi checado; a discrepância entre o tempo ideal e o tempo em que cada alimento começou a ser cozido; e a proporção de tempo ocupado para a realização da tarefa secundária (colocar a mesa). Para Craik e Bialystok (2006c), a realização dessa tarefa depende de processos cognitivos específicos: **memória de trabalho**, para manter em mente o plano general e processo de cozimento de cada alimento; **memória prospectiva**, para lembrar-se de começar e parar de cozinhar os alimentos no tempo correto; e **perseveração**, para parar de colocar a mesa quando outra atividade deveria ser realizada. As hipóteses dos pesquisadores eram a de que os adultos idosos teriam um desempenho inferior ao dos adultos jovens e a de que o bilinguismo conferiria uma vantagem no desempenho dos idosos.

Em relação aos efeitos do envelhecimento, os resultados apontaram pouca diferença entre adultos jovens e adultos idosos na condição de uma tela e uma grande diferença entre os mesmos grupos na terceira condição (seis telas). De acordo com os pesquisadores, esses resultados indicam que a última condição é



mais sensível aos efeitos do envelhecimento normal que resulta em um grande esforço de memória de trabalho e em uma grande necessidade de memória prospectiva nessa condição. Em relação aos efeitos de bilinguismo, os resultados mostraram um desempenho equivalente de monolíngues e bilíngues na tarefa principal de preparar o café da manhã (tempo ideal de começar e parar de cozinhar os alimentos) que refletem medidas de memória prospectiva e perseveração. Porém, os resultados mostraram uma vantagem bilíngue em duas medidas de planejamento e na perseveração na tarefa de colocar a mesa. Os bilíngues gastaram menos tempo da tarefa para colocar a mesa e um menor tempo colocando a mesa de um jeito inapropriado. Conforme os pesquisadores, ambos os resultados indicam que os participantes bilíngues tiveram um uso mais bem sucedido de seu tempo na tarefa e foram mais eficientes em trocar de tarefa (parar de colocar a mesa e cuidar dos alimentos) quando necessário. Esses efeitos positivos do bilinguismo foram maiores para os participantes idosos.

Na mesma linha, Bialystok, Craik e Ruocco (2006) realizaram dois estudos que utilizaram o paradigma da dupla-tarefa (*dual-task paradigm*) para investigar a hipótese de que o monitoramento e alternância (direcionamento) de atenção são beneficiados pelo bilinguismo da mesma forma que outros aspectos do processamento executivo. Os participantes da pesquisa realizaram duas tarefas de classificação em modalidades diferentes: uma visual e a outra auditiva. A tarefa primária era de classificação visual e para executá-la o participante deveria pressionar as teclas do mouse da esquerda ou direita para classificar as imagens que apareciam na tela do computador. O participante deveria classificar o máximo de figuras possíveis em um tempo de 60 segundos. O objetivo dos pesquisadores era verificar o custo no desempenho dessa tarefa simultaneamente com a tarefa auditiva em comparação com o custo no desempenho apenas da tarefa primária (visual). Havia duas tarefas de classificação: decidir se o estímulo era uma letra ou um número e decidir se o estímulo era um animal ou um instrumento musical. Na condição controle, o participante deveria classificar as imagens ou o estímulo auditivo (tarefa única). Na condição de dupla-tarefa, as tarefas concorrentes podiam ser relacionadas (ambas exigindo classificação de letras e números) ou não relacionadas (uma exigindo classificação de letras e números e a outra de animais e instrumentos musicais).

No primeiro estudo, os pesquisadores testaram três grupos de jovens adultos (n=72): grupo monolíngue; grupo bilíngue fluente (participantes que usavam as duas línguas diariamente pelo menos desde os seis anos) e grupo bilíngue moderado (participantes que usavam pouco a segunda língua e tinham uma competência moderada). As hipóteses eram de que os bilíngues fluentes mostrariam custos menores de processamento do que os monolíngues na condição de dupla-tarefa e de que o grupo bilíngue moderado iria mostrar um custo de processamento entre o apresentado pelos monolíngues e o apresentado pelos bilíngues fluentes. Além disso, esperava-se que a necessidade de ignorar a interferência seria maior do que a necessidade de alternar a atenção entre os materiais nas duas modalidades, ou seja, condições em que as tarefas concorrentes fossem relacionadas teriam um maior custo de processamento.

Como previsto, o grupo bilíngue fluente teve o melhor desempenho na tarefa de classificação e o grupo monolíngue o pior desempenho. Também como o esperado, o grupo bilíngue moderado teve um desempenho entre os dois grupos mencionados acima. Entretanto, os grupos divergiram em suas habilidades apenas na tarefa visual de classificação de letras e números. O custo de classificação de animais e instrumentos musicais na condição de dupla-tarefa foi o mesmo para todos os participantes. Além disso, a relação ou não entre as tarefas concorrentes apenas afetou o desempenho dos participantes na classificação visual de animais e instrumentos musicais. Foi mais fácil classificar animais e instrumentos quando a tarefa auditiva concorrente era relacionada à visual do que quando a mesma não era. Isto é, o custo de alternância de atenção foi maior do que o custo de monitoramento (controle inibitório). Outra diferença entre os grupos foi a de que os participantes bilíngues classificaram mais estímulos corretamente em ambas as condições (letras/números; animais/instrumentos) quando a tarefa de classificação visual foi realizada sozinha.

No segundo estudo, os pesquisadores tinham como objetivo observar se os mesmos achados do primeiro estudo se repetiriam com os adultos idosos (n=24) e se a diferença entre o desempenho do grupo monolíngue e do bilíngue seria maior. Como no primeiro experimento, a tarefa visual de classificação de letras e números foi mais fácil do que a classificação de animais e instrumentos na condição de controle. Novamente, uma vantagem bilíngue foi apenas encontrada na tarefa de classificação de letras e números. Como no primeiro estudo, mais estímulos foram

classificados na condição em que as tarefas concorrentes eram relacionadas (animal/instrumento e animal/instrumento) do que nas condições em que as tarefas não eram relacionadas.

Para os pesquisadores, existem duas possíveis razões para o fato de os bilíngues terem tido um desempenho superior apenas na classificação de letras e números. A primeira seria a de que a classificação de animais e instrumentos musicais envolveria um processamento semântico mais profundo, o que seria mais problemático para os bilíngues devido o envolvimento de recuperação semântica e lexical. A outra razão para os resultados encontrados seria o fato de que a tarefa que envolveu mais custo de processamento foi a tarefa em que os estímulos concorrentes não eram relacionados, o que envolveria mais o mecanismo de alternância de atenção e não o controle inibitório.

Com o objetivo de verificar a natureza da vantagem bilíngue e entender melhor os processos de codificação e recuperação de memória, Fernandes, Craik, Bialystok e Kreuger (2007) investigaram grupos de bilíngues e monolíngues (adultos jovens e adultos idosos). Para tanto, os participantes foram submetidos a testes de memória verbal em que eram solicitados a lembrar listas de palavras sob condições de atenção total ou dividida (situação de tarefa dupla) na codificação ou recuperação de memória. Baseados na hipótese de que o bilinguismo resultaria em um maior controle de atenção em diferentes tarefas envolvendo conflito perceptual e de resposta, os pesquisadores acreditavam que: os participantes bilíngues resistiriam melhor aos efeitos da tarefa distratora concorrente na codificação de memória e que a execução da tarefa distratora teria um custo cognitivo mais baixo para os participantes bilíngues, ou seja, eles teriam mais acertos nessa tarefa.

Como esperado, os participantes mais jovens tiveram um melhor desempenho nas tarefas sob condições de atenção total ou dividida. No entanto, os indivíduos bilíngues tiveram um desempenho inferior ao dos monolíngues na tarefa de memória verbal. Ademais, eles não tiveram um desempenho melhor na tarefa secundária como haviam suposto os pesquisadores. Ao analisar os resultados encontrados, os pesquisadores apontaram o fato de a tarefa ser de acesso lexical como provável causa dos resultados. Segundo eles, os participantes bilíngues teriam vocabulários menores em cada uma das línguas e isso levaria a uma menor eficiência no acesso lexical.

Num estudo pioneiro, Bialystok, Craik e Freedman (2007) constataram, através dos registros de 184 pacientes de uma clínica de memória, que os pacientes bilíngues apresentaram seus primeiros sintomas de demência em média quatro anos mais tarde. No entanto, a velocidade de declínio avaliada pelo Mini-Exame de Estado Mental nos quatro anos subsequentes foi a mesma para monolíngues e bilíngues. É interessante salientar aqui que mesmo o grupo monolíngue tendo tido mais tempo de educação formal (12,4), em comparação com o grupo bilíngue (10,8), o último mostrou sinais de demência mais tarde do que o grupo monolíngue. Conforme os pesquisadores, o achado sugere que o bilinguismo pode ser um fator experiencial que sirva de reserva cognitiva.

Utilizando uma versão da Tarefa de Simon e outra do Teste Stroop, Salvatierra (2007) examinou os efeitos do bilinguismo no controle inibitório em uma amostra de monolíngues e bilíngues (cujo nível de proficiência em ambas as línguas variava largamente). Os participantes foram divididos em quatro grupos: adultos jovens monolíngues; adultos jovens bilíngues; adultos idosos monolíngues e adultos idosos bilíngues. As hipóteses eram de que: os bilíngues se sairiam melhor na Tarefa de Simon considerando resultados de pesquisas anteriores; o desempenho dos bilíngues seria inferior ao dos monolíngues no Teste de Stroop, pois a informação distratora era linguística; a diferença no desempenho de jovens e idosos bilíngues seria menor do que a diferença de desempenho entre jovens e idosos monolíngues, exceto no teste de Stroop; a vantagem bilíngue seria maior nas tarefas mais complexas; os participantes bilíngues produziram menos erros.

Ao contrário do esperado, os participantes bilíngues foram mais eficientes apenas na condição menos complexa da Tarefa de Simon (2 cores). Na Tarefa de Simon envolvendo quatro cores, bilíngues e monolíngues não apresentaram desempenhos diferenciados. A pesquisadora atribuiu esse resultado ao fato de que sua amostra possuía participantes mais jovens no grupo de idosos ( $m=65.43$ ) do que na amostra ( $m=70.3$ ) de Bialystok et al. (2004). Acrescenta-se a isso, segundo a pesquisadora, o fato de que sua amostra de bilíngues possuía uma proficiência e um histórico de linguagem mais heterogêneo do que Bialystok et al. (2004). Os resultados também mostraram que o efeito Simon dos adultos jovens e adultos idosos bilíngues foi similar, enquanto que o efeito Simon aumentou para os idosos no grupo monolíngue. Como esperado, o grupo bilíngue não teve um melhor desempenho do que o grupo monolíngue no teste de Stroop.

Outro estudo que avaliou o potencial do bilinguismo e do multilinguismo como reserva cognitiva foi realizado por Kavé, Eyal, Shorek e Cohen-Mansfield (2008), que examinaram se o número de línguas que uma pessoa aprendia e usava durante a vida constituiria uma faceta de reserva cognitiva no envelhecimento ou não. Para tanto, foram realizados os testes de triagem cognitiva de Katzman et al. (1989) e o Mini-Exame do Estado Mental (FOLSTEIN et al., 1975) com 814 indivíduos divididos em três grupos: bilíngue, trilíngue e multilíngue. O primeiro teste foi aplicado com todos os indivíduos em três ocasiões: a primeira em 1989; a segunda em uma média de 3,5 anos mais tarde e a terceira em média 8,2 anos mais tarde. O Mini-Exame do Estado Mental foi apenas aplicado na segunda ocasião de visita. Os resultados encontrados sugerem efeitos significativos de educação e de número de línguas faladas no desempenho dos participantes em ambos os testes (teste de triagem cognitiva de KATZMAN et al.; mini-exame do estado mental). Os indivíduos multilíngues tiveram melhor desempenho do que os demais participantes em ambos os testes. Os pesquisadores ainda acrescentam que mesmo nos indivíduos sem escolaridade, o número de línguas exerceu influência significativa no desempenho dos participantes, ou seja, os participantes multilíngues tiveram um melhor desempenho do que os outros dois grupos.

Para observar os efeitos do envelhecimento e da experiência de linguagem dos mesmos participantes no desempenho de diferentes tarefas, Bialystok, Craik e Luk (2008) compararam o desempenho de 96 adultos jovens e idosos (monolíngues e bilíngues) em tarefas de memória de trabalho, acesso e recuperação lexical e controle executivo. Para avaliar a memória de trabalho dos participantes, duas tarefas não verbais (Blocos de Corsi e *self-ordered pointing*) foram escolhidas de modo que a desvantagem verbal esperada dos bilíngues não fosse confundida com memória de trabalho. Três tarefas de acesso lexical foram escolhidas para o estudo: *Peabody Picture Vocabulary Test III, Form B*; uma adaptação do *Boston Naming Test* e o teste de fluência de categoria e letra. Para a avaliação do controle executivo, três testes foram empregados: Tarefa de Simon (flechas); Teste de Stroop e um Teste de Atenção Sustentada (*Sustained Attention to Response, SART - ROBERTSON; MANLY; ANDRADE; BADDELEY; YIEND, 1997*). Em geral, os participantes mais jovens tiveram um desempenho melhor do que os idosos na maioria das tarefas. Entretanto, o efeito de experiência de linguagem foi diferente em cada um dos três tipos de teste. Nas tarefas de memória de trabalho, monolíngues e

bilíngues tiveram um desempenho equivalente. Nas tarefas que mediam acesso e recuperação lexical, os monolíngues foram melhores. Já nas tarefas que mediam níveis de controle executivo, os bilíngues mostraram vantagens na Tarefa de Simon (com exceção da condição 'reversa') e no Teste de Stroop, mas não no Teste de Atenção Sustentada (SART). Conforme os autores, os resultados corroboraram com os já encontrados em outros estudos uma vez que o Teste de Atenção Sustentada e a condição 'reversa' na Tarefa de Simon envolvem mecanismos diferenciados. Enquanto que as condições congruentes e incongruentes das Tarefas de Simon e do Teste de Stroop envolvem supressão de interferência (*interference suppression*), a condição reversa na Tarefa de Simon e no Teste de Atenção Sustentada envolve a inibição de resposta (*response inhibition*).

No intuito de investigar se a vantagem bilíngue estava relacionada à representação de duas línguas ou a uma restrição de selecionar apenas uma língua para produção, Emmorey, Luk, Pyers e Bialystok (2008) investigaram o desempenho de quinze bilíngues bimodais (língua Americana de Sinais/ inglês), quinze bilíngues unimodais (cantonês/inglês; italiano/inglês; vietnamita/inglês) e quinze monolíngues em tarefas de *flanker*. Os bilíngues bimodais envolvidos na pesquisa eram todos indivíduos que ouviam, mas cujos pais eram surdos. Segundo os autores, embora os bilíngues bimodais também possuam duas línguas disponíveis, não existe uma restrição para a produção de apenas uma das línguas. Isso significa que mesmo quando estes bilíngues estão produzindo oralmente palavras do inglês, eles também podem produzir elementos da língua de sinais (o que é comum). Portanto, se a vantagem bilíngue no controle cognitivo estiver relacionada à necessidade de restringir sua produção a uma língua, os bilíngues bimodais não apresentariam essa mesma vantagem, uma vez que não precisam restringir sua produção. De forma similar aos estudos anteriores, os indivíduos bilíngues unimodais foram mais rápidos que os monolíngues tanto nos estímulos congruentes quanto nos estímulos incongruentes, o que sugere que a vantagem bilíngue não se restringe ao controle inibitório, mas inclui também melhor desempenho dos mecanismos de atenção, dos processos de monitoramento e alternância de tarefa. Entretanto, essa vantagem em relação aos monolíngues não foi encontrada para os bilíngues bimodais, o que sugere que uma vantagem bilíngue em termos de controle cognitivo está relacionada à aquisição de duas línguas de mesma modalidade e da restrição de produção da

fala. Os pesquisadores também acreditam que essa vantagem possa também aparecer se o indivíduo é bilíngue em duas línguas de sinais.

Nessa linha, vale, ainda, citar o estudo de Bialystok e Feng (2009), que investigaram o desempenho de crianças e adultos bilíngues e monolíngues em dois estudos com tarefas de memória envolvendo interferência proativa com o objetivo de investigar como as desvantagens em termos de custo de processamento verbal e as vantagens em termos de funções executivas interagem. De acordo com os pesquisadores, esse tipo de tarefa envolve tanto processamento verbal (acesso a domínios semânticos, manutenção de palavras em mente para recordar depois) quanto controle executivo (monitoramento das palavras e atualização das listas para evitar repetição de itens anteriores). O primeiro estudo foi realizado com crianças e a elas eram apresentadas quatro listas de palavras com cinco palavras cada. As palavras eram apresentadas visualmente no computador e por som a uma velocidade de uma palavra a cada dois segundos. Foi solicitado às crianças que repetissem as palavras assim que as ouvissem. Ao final de cada lista, foi também solicitado às crianças que realizassem uma tarefa de *filler* (contar números por dez segundos). Após a realização da tarefa de *filler*, as crianças deveriam recordar quantas palavras fossem possíveis da lista de palavras. Os resultados obtidos pelos pesquisadores mostram que as crianças bilíngues, que possuíam um vocabulário receptivo menor que as crianças monolíngues, tiveram um desempenho similar ao das crianças monolíngues. Porém, ao contrário das crianças monolíngues, as crianças bilíngues não apresentaram um declínio significativo de recordação entre a lista 1 e 2 ou a lista 3 e 4, o que sugere uma menor interferência da lista anterior.

O segundo estudo foi realizado com adultos de maneira similar ao das crianças. Contudo, cada uma das quatro listas possuía dez palavras e os grupos monolíngues e bilíngues foram ainda divididos em outros grupos. Os grupos de monolíngues *HI* e bilíngues *HI* eram formados por monolíngues e bilíngues que obtiveram mais do que cem pontos no *Peabody Picture Vocabulary Test III-A (PPVT)* e os grupos de monolíngues *LOW* e bilíngues *LOW* eram formados por indivíduos que obtiveram até 100 pontos no PPVT. Nesse estudo, o desempenho de monolíngues e bilíngues foi similar, mas houve diferenças que podem ser atribuídas à proficiência na língua. Como houve uma correlação entre os pontos do PPVT e a tarefa de recordação, os pesquisadores fizeram uma análise de covariância que

corrigiu diferenças em termos de vocabulário e revelou uma vantagem significativa para os bilíngues no teste de interferência proativa.

Finalmente, no contexto brasileiro gostaríamos de citar dois estudos em especial. O primeiro foi realizado por Finger, Billig e Scholl (2009) em uma cidade do interior do Rio Grande do Sul. Assim como no estudo descrito nesta dissertação, esse estudo investigou o desempenho de idosos bilíngues (falantes de português/*hunsrückisch*<sup>6</sup>) e monolíngues (falantes de português) com baixa escolaridade (1 a 5 anos de estudo) em duas versões da Tarefa Simon e em uma versão do Teste Stroop. Os resultados encontrados apenas apontaram uma vantagem bilíngue em termos de acurácia na presença do estímulo incongruente na Tarefa Simon de flechas. Apesar de os bilíngues terem tido uma média de tempo de reação ligeiramente menor, essa diferença não foi significativa. Não houve uma diferença significativa entre os participantes bilíngues e monolíngues na Tarefa Simon de quadrados e no Teste Stroop.

O outro estudo realizado no contexto brasileiro que gostaríamos de relatar é o de Pinto (2009). Nesse estudo, a pesquisadora analisou o desempenho de 60 participantes divididos em grupos por idade (adultos e idosos) e experiência de linguagem (bilíngue e monolíngue) em duas versões da Tarefa Simon, no Teste Raven de Matrizes Progressivas e no Teste Peabody de Vocabulário Receptivo. Como no estudo apresentado nesta dissertação, os bilíngues investigados eram falantes de (falantes de português/*hunsrückisch*). Os resultados encontrados não apontaram uma vantagem significativa para os bilíngues, mas apenas uma tendência de melhor desempenho dos grupos bilíngues.

Os estudos aqui apresentados mostram principalmente uma vantagem bilíngue em tarefas que exijam controle inibitório. Entretanto, essa vantagem se limita ao tipo de estímulo (FERNANDES; CRAIK; BIALYSTOK; KREUGER, 2007; SALVATIERRA, 2007), ao número de estímulos (BIALYSTOK et al., 2004), ao tipo de bilinguismo (EMMOREY; LUK; PYERS; BIALYSTOK, 2008), ao grau de bilinguismo (ZIED et al., 2004; BIALYSTOK; CRAIK; RUOCCO, 2006), ao tipo de inibição exigida (BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008) e à maneira como a resposta deve ser dada (BIALYSTOK; CRAIK; RYAN, 2006). Embora essa vantagem esteja limitada por vários fatores, ela é consistente. Todavia, a questão de que a vantagem

---

<sup>6</sup> variedade de imigração de base alemã



bilíngue em termos de controle inibitório possa se estender para outros componentes das funções executivas continua bastante em aberto.

## **2 METODOLOGIA**

Neste capítulo, explicitaremos a metodologia adotada para a realização deste estudo empírico de caráter analítico transversal. Para tanto, forneceremos informações sobre os objetivos e as hipóteses que nortearam o estudo, bem como uma descrição dos participantes, instrumentos e procedimentos de coleta de dados e da análise estatística realizada.

### **2.1 Objetivos**

#### **2.1.1 Objetivo geral**

O presente estudo foi proposto com o objetivo geral de investigar a possibilidade e a extensão de uma vantagem bilíngue em termos de controle cognitivo em adultos e idosos, em tarefas envolvendo estímulo linguístico e não linguístico.

#### **2.1.2 Objetivos específicos**

A partir do objetivo principal, foram estabelecidos quatro objetivos específicos:

- 1) Investigar se a experiência de uso cotidiano de duas línguas influencia o desempenho dos participantes em testes que envolvem controle cognitivo, mais especificamente, controle inibitório e memória de trabalho.
- 2) Verificar se existem efeitos de idade no controle cognitivo, mais especificamente, no controle inibitório e na memória de trabalho. Para isso, a amostra foi composta por um grupo de adultos (40-55 anos) e um grupo de idosos (60-71 anos).
- 3) Caso haja diferença entre os grupos, verificar em que medida tal diferença está relacionada a uma maior eficiência em termos de controle inibitório ou a uma maior capacidade de lembrar as associações entre o estímulo e a tecla de resposta.
- 4) Analisar o papel do tipo de estímulo (linguístico ou não linguístico; congruente ou incongruente) no desempenho dos participantes nas tarefas.

### **2.2 Hipóteses**

A partir dos objetivos apresentados e de resultados obtidos em estudos anteriores, foram formuladas as seguintes hipóteses:

- (1) Esperam-se menores custos de controle inibitório para os bilíngues na Tarefa Simon de Flechas, refletidos em maior acurácia e menor tempo de reação na condição de conflito (que envolve itens incongruentes) e menor Efeito Simon (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2008);
- (2) Não haverá diferenças entre bilíngues e monolíngues em termos de custos de memória de trabalho na Tarefa de Simon de Quadrados, pois uma vantagem bilíngue ficará reservada ao controle inibitório (BIALYSTOK et al., 2008);
- (3) Esperam-se maiores custos de controle inibitório e memória de trabalho para os grupos idosos, em comparação aos adultos mais jovens, evidenciados em menor acurácia e maior tempo de reação em todas as tarefas (BIALYSTOK et al.; 2004; BIALYSTOK et al.; 2008 );
- (4) Haverá maiores custos de controle inibitório para os participantes na presença de um estímulo incongruente, refletido em um maior tempo de reação e em uma menor acurácia na Tarefa Simon e no Teste Stroop (BIALYSTOK et al.; 2004; BIALYSTOK et al.; 2008);
- (5) Esperam-se custos de controle inibitório similares para os bilíngues e monolíngues no Teste Stroop, devido à natureza linguística do estímulo distrator (SALVATIERRA, 2007; BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008; BIALYSTOK; DEPAPE, 2009) que anularia o efeito benéfico do bilinguismo no controle inibitório

## **2.3 Participantes**

### **2.3.1 População**

No total, 42 indivíduos monolíngues (falantes de português) e 41 bilíngues (falantes de português e *hunsrückisch*) participaram do estudo. Esses indivíduos frequentaram a escola por no máximo oito anos e apenas receberam instrução no português, o que os torna um grupo bastante representativo dos contextos bilíngues encontrados no estado do Rio Grande do Sul. Todos os participantes eram provenientes dos municípios de Santa Cruz do Sul e Arroio do Tigre, que distam 155 km e 250 km de Porto Alegre. De acordo com dados do IBGE (2007), os municípios gaúchos de Santa Cruz do Sul e Arroio do Tigre possuem respectivamente 115. 857 e 12.638 habitantes. Na verdade, apenas 13 (12 monolíngues e 1 bilíngue) dos 83 participantes eram provenientes de Arroio do Tigre. Conforme Rost (2008), Santa

Cruz do Sul, juntamente com Nova Petrópolis, Três Coroas, Lajeado e Roca Sales, se tornou o berço da colonização alemã no século XIX.

A população investigada foi composta na sua maioria por agricultores, faxineiras, donas de casa, comerciantes, safristas (seleção de tabaco), costureiras, pedreiros e operadores de máquinas. Entre os participantes, apenas dois bilíngues e um monolíngue costumavam utilizar o computador.

### **2.3.2 Tamanho da amostra**

O software *Sample Size* foi utilizado para o cálculo da amostra. Para fazermos esse cálculo, consideramos um poder estatístico de 0,80 e um nível de significância estatística de 0,05 para se detectar uma diferença em termos de tempo de reação da Tarefa Simon, conforme Bialystok e colaboradores (2004).

### **2.3.3 Recrutamento dos indivíduos**

A amostra foi recrutada por conveniência, com base em informações obtidas na comunidade entre maio de 2009 e setembro de 2009. Os participantes foram estratificados em quatro grupos, conforme os critérios de inclusão e exclusão explicitados na seção seguinte:

(1) Grupo MA (grupo monolíngue adulto): formado por 13 mulheres e 8 homens, entre 40 e 55 anos;

(2) Grupo BA (grupo bilíngue adulto): formado por 13 mulheres e 7 homens, entre 40 e 55 anos;

(3) Grupo MI (grupo monolíngue idoso): formado por 13 mulheres e 8 homens, entre 60-71 anos;

(4) Grupo BI (grupo bilíngue idoso): formado por 13 mulheres e 8 homens, entre 60 e 71 anos.

### **2.3.4 Critérios de inclusão e exclusão**

Os critérios de inclusão dos participantes foram:

- a) ter frequentado a escola por no máximo oito anos (para todos os grupos);

- b) ter entre 40 e 55 anos (para os grupos adultos);
- c) ter entre 60 e 71 anos (para os grupos idosos);
- d) falar ambas as línguas desde a infância (para os grupos bilíngues);
- e) utilizar ambas as línguas de forma regular (para os grupos bilíngues);
- f) não falar ou compreender mais de uma língua (para os monolíngues);
- g) nunca ter falado ou compreendido mais de uma língua (para os monolíngues);
- h) não estar aprendendo outra língua (para os monolíngues);

Os critérios de exclusão dos participantes foram:

- a) ter aprendido uma das línguas recentemente (para os grupos bilíngues);
- b) apenas compreender uma das línguas (para os grupos bilíngues);
- c) não falar ambas as línguas regularmente – apenas 10% ou 20% de uma delas em situações como férias ou festas da comunidade (para os grupos bilíngues);
- d) falar ou compreender mais de uma língua (para os grupos monolíngues);
- e) ter falado ou compreendido mais de uma língua em algum momento da vida (para os grupos monolíngues);
- f) estar aprendendo outra língua (para os grupos monolíngues);
- g) somar mais de dez pontos na Escala de Depressão Geriátrica ( para os grupos idosos);
- h) não obter os pontos mínimos para a correspondente escolaridade no Mini-Exame do Estado Mental (para os grupos idosos);
- i) fazer uso de medicamentos antidepressivos (para todos os grupos);
- j) ter histórico de câncer, epilepsia, cirurgia cerebral, alcoolismo, dificuldade visual ou motora (nas mãos) mais séria (para todos os grupos);
- k) ser canhoto.

Acreditamos ser importante deixar claro nesta seção a razão para a adoção de certos critérios de inclusão e exclusão. Primeiramente, trataremos da opção de selecionar participantes entre 40 e 55 anos para formar o grupo adulto da opção de selecionar participantes entre 60 e 71 anos para formar o grupo idoso. Optamos por selecionar participantes a partir dos 40 anos de idade pela facilidade de encontrarmos participantes bilíngues nessa faixa etária que costumavam usar ambas as línguas com frequência. Embora também tenhamos encontrado falantes bilíngues mais jovens, a probabilidade de que a rede de amigos desse participante

fosse formada por mais monolíngues (falantes de português) era bem maior. Portanto, preferimos adotar os 40 anos como idade mínima para garantir uma maior frequência de uso *hunsrückisch*, uma vez que a oportunidade de uso do português nos parecia mais garantida. No que diz respeito aos idosos, a idade mínima de 60 anos foi estabelecida com base na proposta da Organização Mundial de Saúde (IBGE, 2000), que considera idoso aquele indivíduo que tenha 60 anos ou mais em países em desenvolvimento. Com relação à idade máxima, limitamos a inclusão de participantes idosos com até 71 anos de idade, pois constatamos grandes dificuldades dos participantes com mais de 70 anos para executar as tarefas em um estudo anterior (FINGER; BILLIG; SCHOLL, 2009). Naquela situação, houve até casos de desistência dos participantes no meio dos testes experimentais. Portanto, para evitarmos esse tipo de situação optamos por limitarmos a participação para indivíduos com até 71 anos. O intervalo de cinco anos entre os grupos adultos e idosos também foi adotado no primeiro estudo relatado no artigo de Bialystok et al. (2004).

No que diz respeito à escolaridade, limitamos a participação de indivíduos com até oito anos de educação formal para evitar uma grande disparidade entre os grupos idosos e os grupos adultos. Achamos também interessante investigar uma população bilíngue com características diferentes das comumente investigadas (populações com ensino superior), pois poderíamos avaliar a extensão dos efeitos do bilinguismo e assim contribuir para a literatura na área. Ademais, como mencionado anteriormente, essa população é bastante representativa da realidade bilíngue no estado do Rio Grande do Sul.

Além disso, acreditamos também ser importante deixar claro ainda nesta seção a razão da não inclusão de critérios de proficiência na seleção dos participantes bilíngues. Inicialmente, tínhamos a intenção de avaliarmos a proficiência dos participantes bilíngues e monolíngues através da análise de relatos do cotidiano feitos em português e *hunsrückisch* pelos participantes e gravados em um gravador portátil. Essa escolha tinha sido feita em razão do domínio de uso do *hunsrückisch*, que na maioria dos casos se limita ao contexto familiar e à rede de amigos. Entretanto, por razões técnicas e de tempo não foi possível utilizarmos nenhuma avaliação de proficiência.

Contudo, acreditamos que, embora a ausência de uma avaliação de proficiência possa representar um problema metodológico sério em pesquisas

envolvendo indivíduos bilíngues, em nosso caso particular, essa ausência é aceitável devido à natureza do estudo realizado. Tendo em vista que este estudo avalia a influência de uma experiência bilíngue no controle inibitório e na memória de trabalho, garantir que o participante tenha tido uma experiência bilíngue extensa se torna muito mais relevante do que garantir sua proficiência nas quatro habilidades (fala, compreensão oral, escrita e leitura), uma vez que o fato de um indivíduo ter um desempenho acima da média, por exemplo, em um teste de leitura ou de reconhecimento de gravuras não garante que o mesmo tenha tido uma extensa prática bilíngue. É importante ressaltar, aqui, que a possível influência do bilinguismo no controle inibitório e/ou na memória de trabalho seria fruto de uma exigência da produção bilíngue. Portanto, teoricamente, somente o uso extenso de ambas as línguas poderia resultar em um controle inibitório mais eficiente. A nosso ver, o uso de um teste de proficiência para a seleção dos participantes é secundário em comparação com a realização de uma entrevista acerca da experiência de linguagem dos participantes.

#### **2.4 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados**

Nesta seção, apresentamos uma descrição detalhada dos instrumentos e procedimentos de coleta de dados. Como dito anteriormente, na maioria dos casos, a nossa visita foi agendada de antemão e os participantes estavam nos aguardando no horário marcado por eles mesmos.

A entrevista e os testes foram realizados em uma única sessão. Em um estudo anterior (FINGER; BILLIG; SCHOLL, 2009), constatamos que a realização da entrevista e dos testes no mesmo dia não havia gerado queixas dos participantes e nem aparente cansaço. Em média, a entrevista e a realização dos testes experimentais levavam cerca de uma hora.

Primeiramente, a entrevista acerca do desenvolvimento de hábitos linguísticos dos participantes era realizada juntamente com a entrevista sobre a saúde dos mesmos. A partir dos critérios explicitados anteriormente, decidíamos se prosseguíamos ou não com os testes experimentais. Os participantes eram convidados a realizar os testes experimentais somente após a entrevista. Dessa forma, pudemos evitar o constrangimento de informar ao participante que ele não

poderia participar dos testes, quando o mesmo havia se encaixado nos critérios de exclusão. Quando a entrevista era realizada pelas pesquisadoras com casais e um dos cônjuges havia se encaixado em um dos critérios de exclusão, faziam-se os testes com ambos da mesma forma, mesmo que os dados tenham sido eliminados depois, com o objetivo de evitar o constrangimento para um dos participantes.

Logo após a entrevista, os participantes selecionados foram convidados a realizar os testes experimentais. Para evitar um efeito de ordem, as diferentes tarefas foram apresentadas de maneira aleatória.

#### **2.4.1 Termo de Consentimento Livre e Informado**

Solicitou-se a autorização dos participantes através de um Termo de Consentimento Livre e Informado (ANEXO 1), como condição para a realização dos testes experimentais.

#### **2.4.2 Entrevista (*histórico de linguagem e estado de saúde*)**

Uma entrevista a respeito do *background* linguístico e do estado de saúde dos participantes foi realizada para a seleção dos participantes. Essa entrevista (ANEXO 2) consistia de nove seções. A primeira seção era formada por perguntas relativas a informações pessoais, tais como escolaridade, profissão e etnia da família. A segunda seção tratava do *background* linguístico do participante e nela constavam perguntas relativas à aquisição e frequência de uso. A terceira seção continha quatro perguntas: duas com relação à identificação pessoal com a cultura brasileira e germânica e as duas últimas com relação à vivência ou não de alguma situação constrangedora no uso de uma das línguas. A quinta seção continha perguntas com relação ao uso da mão esquerda ou direita. A sexta e sétima seções tratam respectivamente de perguntas relacionadas ao estado de saúde e ao uso de medicamentos e outras substâncias (álcool, cigarro, drogas) pelos participantes. Finalmente, a oitava e nona seções foram realizadas apenas com mulheres e buscava investigar questões relacionadas ao ciclo menstrual da mulher.

É importante ressaltar aqui que a análise de desempenho dos participantes que é apresentada nesta dissertação não levou em consideração questões como



ciclo menstrual e consumo de cigarro, apesar de as mesmas questões estarem incluídas na entrevista. O objetivo dessas questões era utilizar as informações obtidas para um futuro estudo que levará todas essas variáveis em consideração.

### **2.4.3 Escala de Depressão Geriátrica (EDG)**

A Escala de Depressão Geriátrica<sup>7</sup> (doravante, EDG – ANEXO 3) foi um dos instrumentos utilizados para a seleção dos participantes idosos. Conforme Paradela, Lourenço e Veras (2005), o teste descrito por Yesavage et al. (1983) é um dos instrumentos de rastreamento de depressão mais utilizado no caso de idosos. O questionário possui uma versão longa com trinta questões (utilizada nesta pesquisa) e uma versão curta com 15 questões, que se correlacionam com o diagnóstico de depressão.

De acordo com Paradela, Lourenço e Veras (2005), entre as vantagens da utilização da EDG está o fato de as perguntas serem de fácil compreensão e o fato de que a mesma possa ser autoaplicada ou aplicada por um pesquisador treinado.

Durante a entrevista, os participantes precisavam responder afirmativa ou negativamente a questões relacionadas a como se sentiram durante a última semana. O participante que obtinha mais de dez respostas depressivas foi deixado de fora da amostra.

No presente estudo, a escala foi utilizada para evitar a inclusão de participantes com sintomas de depressão. Embora apenas uma bateria de testes e profissionais da área de psicologia ou psiquiatria poderiam precisamente diagnosticar sintomas de depressão nos participantes, a utilização dessa escala tinha apenas como propósito evitar a inclusão de participantes com aparentes sintomas de tristeza ou depressão. Dois participantes foram excluídos da amostra por terem somado mais de 10 pontos na EDG.

### **2.4.4 Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)**

Utilizamos o MEEM no presente estudo para selecionar os participantes para a amostra de idosos. O MEEM (ANEXO 4) é um teste breve que avalia

---

<sup>7</sup> trata-se de uma escala de auto percepção

quantitativamente o estado cognitivo. Esse teste, que foi proposto originalmente por Folstein et al. (1975) e adaptado para a realidade brasileira por Bertolucci et al. (1994), contém questões que acessam 7 áreas: orientação para tempo, orientação para local, memória de curto prazo (retenção), atenção e cálculo, memória de curto prazo (recordação), linguagem e capacidade construtiva espacial. A pontuação do teste leva em consideração o nível de escolarização dos participantes. O ponto de corte para analfabetos é de 13 pontos, para indivíduos entre 1 e 7 anos de escolaridade é de 18 pontos e para indivíduos com 8 ou mais anos de estudo é de 26 pontos. Como não possuíamos participantes analfabetos, o nosso ponto de corte foi de 18 pontos. Ou seja, os indivíduos que obtiveram menos do que 18 pontos foram cortados da amostra.

A utilização do MEEM para a seleção dos participantes no presente estudo se justifica por dois motivos. Primeiramente, o MEEM é um teste que foi adaptado para a realidade brasileira e é amplamente utilizado para fazer o rastreamento de demência em idosos. Em segundo lugar, o MEEM já foi utilizado anteriormente em um estudo (KAVÉ; EYAL; SHOREK; COHEN-MANSFIELD, 2008) com idosos bilíngues, trlíngues e multlíngues, no qual foi observado um efeito significativo do número de línguas faladas no escore do MEEM.

#### **2.4.5 Tarefa Simon de flechas**

No presente estudo, os participantes completaram duas versões (controle e lateral) da Tarefa Simon com flechas em um notebook ACER que possuía o software *E-Prime 1.2*. Nessa versão da Tarefa Simon, foi adotado o estímulo de flechas (flecha à esquerda e flecha à direita) e não o estímulo de quadrados coloridos. Para responder ao estímulo, os participantes precisavam pressionar tecla “1” se a flecha estivesse apontada para a esquerda e a tecla “2” se a flecha estivesse apontada para a direita. Essas teclas foram destacadas no teclado com a ajuda de dois adesivos brancos. Cada estímulo era precedido por uma cruz que aparecia no centro da tela e ali permanecia por 800ms e por um intervalo em que a tela ficava em branco por 250ms. Após a aparição da cruz e do intervalo com a tela em branco, uma flecha na cor vermelha apontando para a esquerda ou direita aparecia e permanecia na tela até que o participante pressionasse a tecla “1” ou a tecla “0”.

Utilizamos o estímulo de flechas com o objetivo de isolar o componente cognitivo de controle inibitório da memória de trabalho, pois responder ao estímulo de flechas não exige grande esforço do participante para lembrar-se da associação entre o estímulo e a tecla de resposta. A associação entre o estímulo e a tecla de resposta é direta (flecha apontando para o lado direito requer que se pressione o botão à direita).

O teste foi dividido em duas condições: condição controle e condição lateral. Na condição controle, havia 24 estímulos que apareciam no centro da tela para eliminar o conflito entre a posição do estímulo e a localização da tecla de resposta. Dessa forma, seria possível medir a velocidade de resposta do participante sem qualquer exigência de controle inibitório. Na condição lateral, havia 48 estímulos que apareciam à esquerda ou à direita da tela exigindo recursos de controle inibitório, pois os participantes precisavam ignorar a posição do estímulo para apenas responder a direção da flecha. Nessa condição, 24 estímulos eram congruentes (posição na tela e tecla de resposta no mesmo lado) e 24 estímulos eram incongruentes (posição na tela e tecla em lados contrários).

Antes de iniciar o experimento, os participantes eram instruídos a completar uma sessão de prática, que era apresentada nos mesmos moldes do teste experimental, embora possuísse apenas oito estímulos. Para que o participante realizasse o teste experimental, era necessário que o mesmo obtivesse cem por cento de acertos na sessão de prática.

Durante o experimento, os participantes sentavam-se de frente para o computador e eram acompanhados pelo experimentador, que se sentava ao lado.

#### **2.4.6 Tarefa Simon de quadrados**

Nessa tarefa, adotaram-se quatro quadrados coloridos (verde, azul, amarelo e laranja) como estímulos. Cada estímulo era precedido por uma cruz que aparecia no centro da tela e ali permanecia por 800ms e por um som “ding” avisando o aparecimento do próximo estímulo. Após a aparição da cruz e do estímulo sonoro, um quadrado em uma das quatro cores aparecia e permanecia na tela até que o participante pressionasse a tecla “1” ou a tecla “0”. Os participantes foram instruídos a pressionar “1” se o estímulo aparecesse na cor azul; a pressionar “1” se o estímulo aparecesse na cor amarela; a pressionar “0” se o estímulo aparecesse na cor verde

e a pressionar “0” se o estímulo aparecesse na cor laranja. As teclas “1” e “0” foram destacadas com um adesivo branco. No total, o teste era formado por 48 estímulos (12 na cor amarela, 12 na cor laranja, 12 na cor azul e 12 na cor verde) que apareciam randomicamente na tela.

Para que o participante pudesse realizar o teste experimental, era necessário que o mesmo passasse por uma sessão de prática nos mesmos moldes do teste experimental, mas formada por apenas 8 estímulos. Somente quando o participante obtivesse 100% de acertos na sessão de prática, ele poderia iniciar os testes experimentais. Assim como na primeira versão da Tarefa de Simon descrita acima, os pesquisadores ficavam sempre ao lado do participante, que ficava sentado de frente para o computador.

Segundo Bialystok (2007), o maior desafio na Tarefa Simon que faz uso de quadrados coloridos é o de lembrar a regra arbitrária que associa cada tecla a uma cor. Por isso, esse estímulo exigiria dos participantes uma maior capacidade de lembrar as associações entre estímulo e tecla (memória de trabalho).

#### **2.4.7 Teste Stroop**

Utilizamos uma versão espacial do Teste Stroop para o presente estudo, pois, segundo Salvatierra (2007), versões espaciais do Teste Stroop também produzem interferência (LU; PROCTOR, 1995). Os estímulos linguísticos utilizados no nosso estudo foram: ROSA, ROSA, VERDE e VERDE. Na versão utilizada para fazer esse teste, nomes de cores apareciam em fonte da mesma cor (VERDE) ou em fonte de outra cor (VERDE) e os participantes eram orientados a pressionar a tecla associada à cor da fonte e não à palavra escrita. Ou seja, na apresentação do seguinte estímulo “VERDE”, o participante deveria pressionar a tecla associada à cor rosa e não à verde.

No total, 24 estímulos apareciam para os participantes. Cada estímulo era precedido por uma cruz que permanecia na tela por 800ms e por uma tela em branco por 250ms. O estímulo linguístico permanecia na tela até que o participante pressionasse a tecla “1” ou a tecla “0”. A tecla “1” estava associada à cor de fonte verde e a tecla “0” à cor de fonte rosa.

Como nas outras tarefas, os participantes também completaram uma versão do Teste Stroop em um notebook ACER que possuía o software *E-Prime* 1.2. Os

participantes sentavam-se de frente para o computador e eram acompanhados pelo experimentador, que se sentava ao lado. Assim como nos outros testes, os participantes eram instruídos a completar uma sessão de prática antes de começar o teste experimental. Essa sessão de prática era apresentada nos mesmos moldes do teste experimental, mas possuía apenas oito estímulos. Para que o participante realizasse o teste experimental, era necessário que o mesmo obtivesse cem por cento de acertos na sessão de prática.

## 2.5 Análise estatística

O software SPSS® (*SPSS for Windows 16.0*) foi utilizado para as análises. A acurácia dos participantes nos testes de controle inibitório foi apresentada como média e mais ou menos o desvio-padrão, assim como o tempo de reação dos participantes. A amostra foi submetida ao teste de Kolmogorov-Smirnov com a finalidade de verificação de normalidade. Os dados que foram considerados normalmente distribuídos foram comparados através do teste *t de Student*, enquanto que para a comparação dos não normalmente distribuídos foi utilizado o teste *U de Mann-Whitney*. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para verificar o grau de correlação linear entre duas variáveis quantitativas. Foi adotado um nível de significância de 0,05.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Descrição dos resultados

A amostra final foi composta por 83 pessoas, que formaram quatro subgrupos conforme os critérios descritos na seção 2.3.4: grupo MA (monolíngue adulto), grupo MI (monolíngue idoso), grupo BA (bilíngue adulto), grupo BI (bilíngue idoso). As características gerais da amostra são descritas na Tabela 1.

Analisando os dados da Tabela 1, entre MI e BI, observamos que não houve diferença estatisticamente significativa na comparação da média de idade ( $65,2 \pm 3,1$  vs.  $65,3 \pm 3,2$ ;  $p= 0,704$ ), escolaridade ( $4,8 \pm 2,1$  vs.  $4,2 \pm 0,4$ ;  $p=0,141$ ) e a proporção de indivíduos do sexo feminino ( $61,9\%$  vs.  $61,9\%$ ;  $p=0,75$ ). Da mesma

forma, não foram constatadas diferenças significativas entre os subgrupos MA e BA, quando comparamos a média de idade ( $48,3 \pm 4,2$  vs.  $49,8 \pm 3,5$ ;  $p=0,237$ ) e a proporção do sexo feminino (61,9% vs. 65%;  $p= 0,839$ ). Entretanto, observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os subgrupos MA e BA em termos de escolaridade ( $6,6 \pm 1,5$  vs.  $5,0 \pm 1,2$ ;  $p= 0,002$ ).

Com relação ao MEEM, os subgrupos idosos MI e BI ( $27 \pm 3,6$  vs.  $27,2 \pm 2,1$ ;  $p=0,267$ ) obtiveram um escore similar. O resultado do MEEM também é apresentado na Tabela 1.

**TABELA 1. Dados gerais da amostra**

Medidas	Adultos( $n=41$ )		Idosos ( $n=42$ )	
	Monolíngues ( $n=21$ )	Bilíngues ( $n=20$ )	Monolíngues ( $n=21$ )	Bilíngues ( $n=21$ )
Idade	$48.3 \pm 4.2$	$49.8 \pm 3.5$	$65,2 \pm 3,1$	$65.30 \pm 3.2$
Sexo feminino (%)	13(61.9)	13(65)	13(61.9)	13(61.9)
Escolaridade	$6.6 \pm 1.5^*$	$5.0 \pm 1.2^*$	$4,8 \pm 2.1$	$4.2 \pm 0,4$
MEEM	x	x	$27,0 \pm 3.6$	$27.2 \pm 2.1$

Nota.  $n$  = número de participantes; \* significativo

Os resultados da Tarefa Simon de flechas, Tarefa Simon de quadrados e Teste Stroop são apresentados nas subseções seguintes.

### 3.1.1 Tarefa Simon de Flechas

A Tarefa Simon de flechas foi utilizada para avaliar o controle inibitório dos participantes e foi dividida em condição controle e lateral. A média de acurácia e o tempo de reação (TR) para as condições controle e lateral são apresentados na Tabela 2.

Na condição controle, a média de acurácia dos participantes variou de 93,3% a 99,5%. A comparação entre o grupo BA e o grupo MA (99,5% vs. 93,3%;  $p= 0,335$ ) revelou que ambos os grupos obtiveram uma média de acertos similar, assim como na comparação entre o grupo BI e o grupo MI (95,8% vs. 94,1%,  $p= 0,459$ ). No que diz respeito ao tempo de reação, também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos BA e MA ( $569 \pm 175.4$  vs.  $624,6 \pm 253,9$ ;  $p= 0,113$ ) ou entre os grupos BI e MI ( $749,8 \pm 401$  vs.  $881,4 \pm 477$ ;  $p= 0,359$ ).

Entretanto, foi constatado um efeito de idade entre os subgrupos idosos (MI e BI) e os subgrupos adultos (MA, BA), uma vez que os idosos foram mais lentos ( $792,9 \pm 429,1$  vs.  $564,4 \pm 195,3$ ;  $p= 0,001$ ) e menos acurados (95,4% vs. 99,5%;  $p= 0,023$ ) que os adultos nessa condição.

Na condição lateral, avaliamos o TR e a média de acertos para cada um dos estímulos. Com relação ao estímulo congruente, houve uma diferença em termos de acurácia entre os grupos BA e MA (86,6% vs. 90,8%;  $p= 0,024$ ), ou seja, os monolíngues foram significativamente mais acurados na presença do estímulo congruente. Entretanto, não houve diferença entre os grupos BI e MI (86,6% vs. 95%;  $p= 0,2$ ). Concernente ao TR, não houve uma diferença significativa entre os grupos BA e MA ( $831 \pm 259,5$  vs.  $851,3 \pm 338,4$ ;  $p= 0,754$ ) ou entre os grupos BI e MI ( $1.000,4 \pm 407,8$  vs.  $1.075 \pm 694,3$ ;  $p=0,95$ ).

Também houve aqui um efeito significativo de idade em termos TR e acurácia, isto é, os idosos foram significativamente mais lentos ( $1.038 \pm 563,7$  vs.  $841,3 \pm 298,9$ ;  $p= 0,006$ ) e menos acurados (88,7 % vs. 90,8;  $p= 0,038$ ) na presença do estímulo congruente.

Na presença do estímulo incongruente, não houve uma diferença significativa em termos de acurácia entre o grupo BA e o grupo MA (78,3% vs. 84,5%;  $p= 0,169$ ) e nem entre os grupos BI e MI (84,5 vs. 84,5;  $p= 0,78$ ). Concernente ao tempo de reação, o grupo BA e o grupo MA ( $850,3 \pm 212,9$  vs.  $944,2 \pm 451,3$ ;  $p= 0,735$ ) se comportaram de maneira similar, assim como o grupo BI e o grupo MI ( $1.058,2 \pm 375,6$  vs.  $1.175,9 \pm 639,5$ ;  $p= 0,87$ ).

Entretanto, foi encontrado um efeito de idade em termos de TR. Os idosos foram mais lentos para responder ao estímulo incongruente ( $1.117 \pm 521,4$  vs.  $898,4 \pm 354,5$ ;  $p=0,015$ ). Esse resultado é apresentado na Figura 4.

Na comparação entre estímulos congruentes e incongruentes, houve um efeito do estímulo na acurácia e no TR. A média de acertos para o estímulo congruente foi de 89,5 % e a média de acertos para o estímulo incongruente foi de 82,9% ( $p= 0,001$ ). Em relação ao TR, os participantes foram mais lentos para responder ao estímulo incongruente do que para responder ao estímulo congruente ( $1.009 \pm 457,5$  vs.  $940,8 \pm 460,7$ ;  $p= 0,001$ ).

O Efeito Simon é a diferença entre o TR para o estímulo incongruente e o TR para o estímulo congruente e, na literatura, assume-se que reflete a eficiência dos processos de controle inibitório. Portanto, um Efeito Simon menor está relacionado a

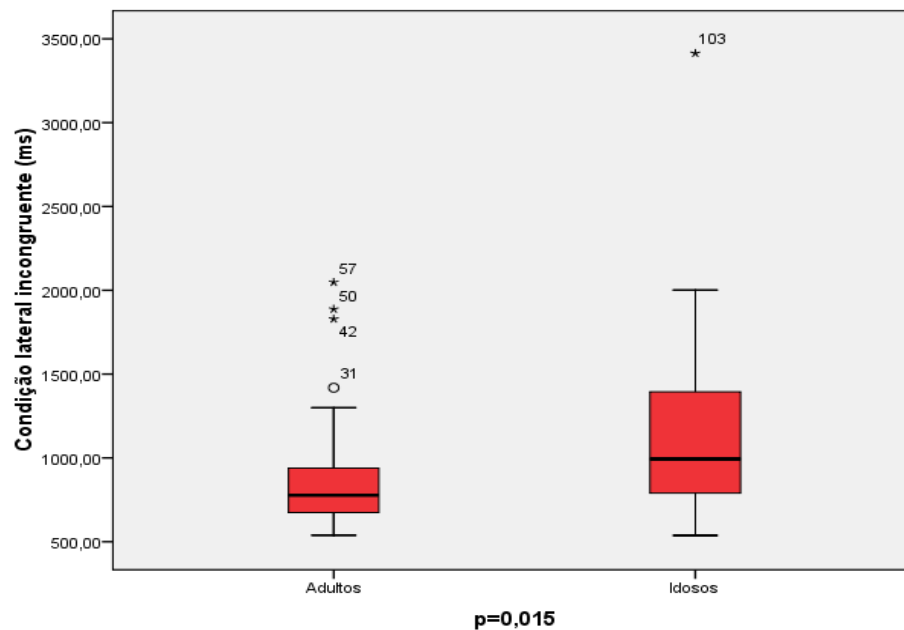
um controle inibitório mais eficaz. No que diz respeito aos dados apresentados aqui, não foram constatadas diferenças significativas entre o grupo BA e grupo MA ( $19,5 \pm 187,8$  vs.  $92,9 \pm 188,1$ ;  $p=0,335$ ), nem entre o grupo BI e o grupo MI ( $57,8 \pm 167,5$  vs.  $100,3 \pm 176,4$ ;  $p= 0,372$ ).

Contudo, não houve aqui um efeito significativo de idade para o Efeito Simon, isto é, não houve uma diferença significativa em termos de eficácia dos processos de controle inibitório entre idosos e adultos ( $79 \pm 171,3$  vs.  $57,1 \pm 189,2$ ;  $p= 0,581$ ).

**TABELA 2. Tarefa Simon de flechas**

Idade e grupo	Controle (ms)	Acurácia (%)	Lateral		Incongruente (ms)	Acurácia (%)	Efeito Simon(ms)
			Congruente (ms)	Acurácia (%)			
<b>Adultos (n=41)</b>							
Monolíngues (n=21)	624,6 ± 253,9	93,3	851,3 ± 338,4	90,8	944,2 ± 451,3	84,5	92,9 ± 188,1
Bilíngues (n=20)	569 ± 175,4	99,5	831 ± 259,5	86,6	850,3 ± 212,9	78,3	19,5 ± 187,8
<b>Idosos (n=42)</b>							
Monolíngues (n=21)	881,4 ± 477	94,1	1075 ± 694,3	95,0	1175,9 ± 639,5	84,5	100,3 ± 176,4
Bilíngues (n=21)	749,8 ± 401	95,8	1000,4 ± 407,8	86,6	1058,2 ± 375,6	84,5	57,8 ± 167,5

Nota. n= número de participantes; ms= milissegundos



**FIGURA 4. Efeito de idade na presença do estímulo incongruente**



### 3.1.2 Tarefa Simon de Quadrados

As médias de acurácia e de tempo de reação (TR) para a Tarefa de Simon de Quadrados são apresentadas na Tabela 3.

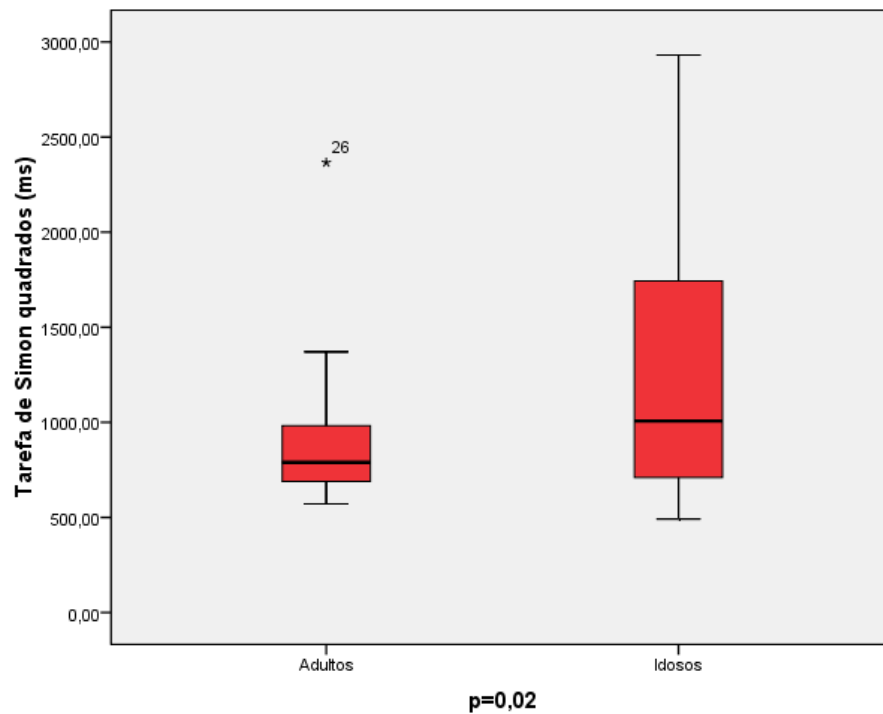
Como vemos, no que tange à acurácia, o grupo BA se comportou de forma similar ao grupo MA (91,4% vs. 96,2%;  $p= 0,644$ ) e o grupo BI se comportou de forma similar ao grupo MI (88,1% vs. 88,5%;  $p= 0,22$ ). A análise do TR também mostrou um comportamento similar entre o grupo BA e o grupo MA ( $912,1 \pm 382,3$  vs.  $840,3 \pm 227,3$ ;  $p= 0,62$ ) e entre o grupo BI e o grupo MI ( $1.216,4 \pm 632,7$  vs.  $1.174,4 \pm 598,6$ ;  $p= 0,811$ ).

Todavia, verificou-se um efeito de idade nessa tarefa, em que os idosos foram significativamente mais lentos ( $1.195,4 \pm 608,7$  vs.  $873,3 \pm 310,8$ ;  $p= 0,02$ ) e menos acurados (88,3% vs. 93,7;  $p= 0,006$ ) que os adultos. Esses dados estão presentes na Figura 5.

**TABELA 3. Tarefa Simon de quadrados**

Idade e grupo	Simon de quadrados 4	Acurácia (%)
<b>Adultos (<math>n=41</math>)</b>		
Monolíngues ( $n=21$ )	840,3 ± 227,3	96,2
Bilíngues ( $n=20$ )	912,1 ± 382,3	91,4
<b>Idosos (<math>n=42</math>)</b>		
Monolíngues ( $n=21$ )	1174,4 ± 598,6	88,5
Bilíngues ( $n=21$ )	1216,4 ± 632,7	88,1

Nota.  $n$ = número de participantes; ms= milisegundos



**FIGURA 5. Efeito de idade na Tarefa Simon de quadrado**

### **3.1.3 Teste Stroop**

O Teste Stroop foi empregado para avaliar o controle inibitório dos participantes na presença dos estímulos linguísticos congruente e incongruente. As médias de acurácia e de tempo de reação (TR) são apresentadas na Tabela 4.

Na presença do estímulo congruente, o grupo BI e o grupo MI obtiveram um escore similar em relação à acurácia (95% vs. 98,3%;  $p=0,4$ ). Porém, os dados revelaram uma diferença significativa entre o grupo BA e MA (95,8% vs. 99,1%;  $p=0,023$ ). No que diz respeito ao tempo de reação, não houve diferenças significativas entre o grupo BA e o grupo MA ( $632,4 \pm 203,9$  vs.  $693,8 \pm 269,1$ ;  $p=0,23$ ) ou entre o grupo BI e o grupo MI ( $721,6 \pm 319,6$  vs.  $814,2 \pm 369,9$ ;  $p=0,443$ ).

Não houve um efeito de idade em termos de acurácia, ou seja, idosos e adultos tiveram um desempenho similar (96,6% vs. 97,5%;  $p=0,99$ ). Não houve, ainda, um efeito de idade em termos de TR, isto é, os idosos foram tão rápidos quanto os adultos ( $767,9 \pm 344,6$  vs.  $663,9 \pm 238,6$ ;  $p=0,193$ ).

Na presença do estímulo incongruente, não houve diferenças significativas em termos de acurácia entre o grupo BA e o grupo MA (92,5% vs. 96,6%;  $p=0,987$ )

ou entre o grupo BI e MI (94,1 vs. 95,8;  $p= 0,781$ ). Como na presença do estímulo congruente, o TR dos grupos BA e MA foi similar ( $660,8 \pm 184$  vs.  $740,3 \pm 247,2$ ;  $p= 0,285$ ), assim como o TR dos grupos BI e MI ( $784,7 \pm 329,1$  vs.  $858 \pm 458,2$ ;  $p= 0,91$ ).

No que diz respeito à idade, não foi observado um efeito significativo em termos de acurácia (95% vs. 95%;  $p= 0,668$ ) ou em termos de TR ( $821,4 \pm 395,8$  vs.  $701,6 \pm 219,7$ ;  $p= 0,344$ ) entre idosos e adultos.

O Efeito Stroop é a diferença entre o TR para o estímulo incongruente e o TR para o estímulo congruente. Quanto a isso, ambos os grupos BA e MA obtiveram um efeito similar ( $28,3 \pm 215,9$  vs.  $46,6 \pm 191,7$ ;  $p= 0,855$ ). Da mesma forma, os grupos BI e MI obtiveram um Efeito Stroop similar ( $63 \pm 117,6$  vs.  $43,7 \pm 168,7$ ;  $p=0,187$ ).

Novamente, não houve um efeito significativo de idade. Os idosos não apresentaram uma eficiência significativamente menor em termos de controle inibitório ( $53,4 \pm 144$  vs.  $37,7 \pm 201,5$ ;  $p= 0,684$ ).

Além disso, nessa tarefa, houve um efeito significativo em termos de estímulo no TR, ou seja, na presença dos estímulos incongruentes, os participantes foram mais lentos ( $762,2 \pm 324,8$  vs.  $716,5 \pm 299,8$ ;  $p= 0,019$ ). Porém, não houve um efeito do estímulo em termos de acurácia, isto é, os estímulos incongruentes não representaram uma média de acurácia significativamente menor (95% vs. 96,6,  $p= 0,121$ ).

**TABELA 4. Teste Stroop**

Idade de grupo	Congruente (ms)	Acurácia (%)	Incongruente (ms)	Acurácia (%)	Efeito Stroop (ms)
<b>Adultos (n=41)</b>					
Monolíngues (n=21)	693,8 ± 269,1	99,1	740,3 ± 247,2	96,6	46,6 ± 191,7
Bilíngues (n=20)	632,4 ± 203,9	95,8	660,8 ± 184	92,5	28,3 ± 215,9
<b>Idosos (n=42)</b>					
Monolíngues (n=21)	814,2 ± 369,9	98,3	858 ± 458,2	95,8	43,7 ± 168,7
Bilíngues (n=21)	721,6 ± 319,6	95,0	784,7 ± 329,1	94,1	63,0 ± 117,6

Nota. n= número de participantes; ms= milisegundos

### 3.2 Análise e discussão dos dados

Nesta seção, discutiremos os resultados obtidos nas duas versões da Tarefa Simon e na versão do Teste Stroop. A seção que aqui se inicia tem a intenção de verificar as hipóteses norteadoras deste estudo, que foram apresentadas no capítulo da Metodologia e são retomadas abaixo:

- (1) Menores custos de controle inibitório para os bilíngues na Tarefa Simon de Flechas, refletidos em maior acurácia e menor tempo de reação na condição de conflito (que envolve itens incongruentes) e menor Efeito Simon (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2008);
- (2) Custos de memória de trabalho similares para os bilíngues e monolíngues na Tarefa de Simon de Quadrados, pois uma vantagem bilíngue ficará reservada ao controle inibitório (BIALYSTOK et al., 2008);
- (3) Maiores custos de controle inibitório e memória de trabalho para os grupos idosos, em comparação aos adultos mais jovens, evidenciados em menor acurácia e maior tempo de reação em todas as tarefas (BIALYSTOK et al.; 2004; BIALYSTOK et al.; 2008 );
- (4) Maiores custos de controle inibitório para os participantes na presença de um estímulo incongruente, refletido em um maior tempo de reação e em uma menor acurácia na Tarefa Simon e no Teste Stroop (BIALYSTOK et al.; 2004; BIALYSTOK et al.; 2008);
- (5) Custos de controle inibitório similares para os bilíngues e monolíngues no Teste Stroop, devido à natureza linguística do estímulo distrator (SALVATIERRA, 2007; BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008; BIALYSTOK; DEPAPE, 2009).

A nossa primeira hipótese era a de que os indivíduos bilíngues obteriam uma média de TR significativamente inferior aos dos monolíngues, devido ao exercício de controle inibitório proveniente da exigência de produção bilíngue. Para avaliarmos os efeitos de uma experiência bilíngue no controle inibitório, analisamos os resultados da Tarefa Simon de flechas e do Teste Stroop (controle inibitório). Ao contrário do esperado, a análise estatística dos dados não mostrou nenhuma influência significativa do uso cotidiano de duas línguas no controle inibitório. Houve apenas

um efeito significativo de experiência de linguagem na acurácia dos participantes adultos (grupos MA e BA) para o estímulo congruente na Tarefa Simon de flechas e no Teste Stroop, que foi favorável aos monolíngues adultos.

Num primeiro momento, pode-se considerar que esse efeito pode ter sido fruto da vantagem significativa que os monolíngues adultos tiveram em relação aos bilíngues adultos em termos de escolaridade. Entretanto, acreditamos que uma diferença de apenas 1,6 anos na média de escolaridade é muito pouco para acarretar grandes diferenças em termos de desempenho em tarefas cognitivas.

Outra hipótese para a vantagem monolíngue em termos de acurácia entre os grupos adultos é a de que o grupo BA tenha trocado acurácia por velocidade (*trading accuracy for speed*), hipótese já levantada por Salvatierra (2007). Entretanto, quando realizamos a análise pelo coeficiente de correlação de Pearson (entre MA e BA), não observamos uma associação estatisticamente significativa entre o tempo de resposta e a acurácia da variável “estímulo congruente” da Tarefa Simon de flechas ( $r= 0,23$ ;  $p= 0,149$ ) e nem da variável “estímulo congruente” do Teste Stroop ( $r= 4,2$ ;  $p= 0,794$ ). Portanto, fazem-se necessários mais estudos que possam avaliar melhor essas hipóteses.

O fato de que o uso cotidiano de duas línguas não tenha resultado em um maior controle inibitório sugere que é possível que o mecanismo de produção bilíngue não faça uso de um mecanismo de inibição de competidores da língua não alvo. Outra possível conclusão a que podemos chegar é a de que as exigências comunicativas em termos de adequação de vocabulário, contexto e interlocutor imporiam aos indivíduos monolíngues o mesmo tipo de exigência imposta aos bilíngues. Ou seja, tanto a produção monolíngue quanto a produção bilíngue demandariam um mecanismo de controle em termos de seleção lexical para inibir competidores inadequados para a situação. Relacionando nossos resultados com estudos anteriores, é possível sugerirmos também que a vantagem bilíngue encontrada em estudos anteriores (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2008) seja fruto de uma interação multifatorial entre bilinguismo, escolaridade, aspectos socioeconômicos, etnia, etc. Portanto, uma vez que a nossa população diferencia-se das populações comumente estudadas em termos de escolaridade, etnia e nível socioeconômico, é possível que esses efeitos não se repitam. Morton e Harper (2007), por exemplo, questionam a falta de uma avaliação mais precisa dos níveis socioeconômicos dos participantes nos estudos de Bialystok e colaboradores.

Ao não encontrarem diferenças entre crianças monolíngues e bilíngues de uma mesma classe socioeconômica e de mesma etnia, esses autores questionaram a vantagem bilíngue com base em estudos que revelaram uma influência significativa dessas variáveis no desempenho de crianças. Em especial, os autores destacam o estudo de Mezzacappa (2004), que revelou uma vantagem para as crianças de nível socioeconômico mais alto e uma desvantagem para as crianças caucasianas (em comparação com crianças afro-americanas e hispânicas) em medidas de atenção. Na maioria dos estudos que apresentaram uma vantagem bilíngue, os grupos monolíngues são formados por indivíduos caucasianos.

Entretanto, não podemos descartar a hipótese de um efeito do bilinguismo no controle inibitório por uma série de motivos. Primeiramente, é interessante ressaltar que, apesar de não haver uma diferença significativa entre bilíngues e monolíngues em termos de TR, os indivíduos bilíngues foram ligeiramente mais rápidos. Embora essa pequena diferença tenha aparecido também na presença do estímulo controle, a maior diferença entre monolíngues e bilíngues foi encontrada na presença do estímulo incongruente (que exige maior controle inibitório). Além disso, essa ligeira vantagem foi encontrada apenas na Tarefa Simon de flechas e no Teste Stroop, mas não para o Teste Simon de quadrados, o que nos leva a crer que essa vantagem não seja proveniente de uma amostra em geral cognitivamente diferente. Assim, embora a análise estatística não tenha evidenciado significância, os resultados obtidos pelos grupos bilíngues na Tarefa Simon de Flechas apontam na mesma direção das hipóteses desta investigação. Uma das possíveis razões para a diferença não significativa entre os grupos com diferentes experiências de linguagem pode ser proveniente do tamanho da amostra. Embora tenhamos calculado nossa amostra com base no estudo de Bialystok et al. (2004), a mesma pode ter sido pequena demais para revelar alguma diferença significativa, ou seja, pode ter havido um Erro Tipo II (ou falso negativo).

Outra razão para não descartarmos a hipótese de uma influência do bilinguismo no controle inibitório é o fato de que Green (1998) prevê que a competição entre as línguas irá aumentar com o aumento da fluência dos indivíduos nas línguas faladas. Isso nos leva a crer que quanto mais fluente em ambas as línguas seja o participante, maior seja a exigência de um mecanismo de controle inibitório e, portanto, maior o exercício desse mecanismo. Como não avaliamos a proficiência dos nossos participantes, é possível que alguns deles não possuíssem

uma grande fluência em uma das línguas faladas, ou seja, cuja produção de fala não fizesse maior exigência de controle inibitório. Por outro lado, avaliamos o desempenho de participantes bilíngues que disseram fazer uso cotidiano de ambas as línguas, o que seria difícil para alguém com pouca proficiência.

Também é importante levarmos em consideração que, diferentemente da maioria dos participantes já investigados na literatura, nossos participantes tiveram uma educação bilíngue diferenciada, ou seja, não foram alfabetizados ou receberam suporte acadêmico no *hunsrückisch*. É possível que talvez seja necessário um uso mais letrado de ambas as línguas, para que esse uso se reflita em um maior controle inibitório.

Ademais, muitos dos nossos participantes frequentaram a escola em um momento de grande repressão ao uso da língua alemã (durante a política de nacionalização de Getúlio Vargas entre 1937-1945). Mesmo aqueles participantes que não frequentaram a escola naquele momento, provavelmente enfrentaram preconceitos linguísticos em sala de aula, como relatam alguns dos estudos citados na Introdução. Obviamente, essas experiências se refletem no desempenho cognitivo dos participantes e podem tornar insignificantes possíveis vantagens provenientes de uma experiência bilíngue. Acreditamos ser possível sugerir também que o clima antiescola (MELLO, 2002) criado na época em que nossos participantes bilíngues frequentavam a escola possa ter até tido influências negativas na maneira como os nossos participantes encararam a situação de “avaliação” proveniente do nosso estudo. Por outro lado, não temos certeza de que esse tipo de experiência tenha uma influência específica no controle inibitório. Além disso, a pressão para não falar alemão na sala de aula também poderia ser um fator de contribuição para o controle inibitório, pois seria mais um motivo para o exercício do controle da produção oral.

Um último motivo para não descartarmos a hipótese de uma vantagem bilíngue está relacionado com a idade da nossa amostra. Em um estudo anterior (FINGER; BILLIG; SCHOLL, 2009), percebemos grandes dificuldades dos participantes com mais de 70 anos para executar as tarefas. Alguns inclusive desistiam no meio. Por isso, acabamos limitando a nossa amostra para aquele estudo e para este estudo para participantes com até 71 anos de idade. Portanto, os grupos MI e BI possuíam uma média de idade de 65,2 e 65,3 respectivamente. Entretanto, no primeiro estudo reportado por Bialystok et al. (2004), por exemplo, os

grupos monolíngue e bilíngue tinham respectivamente uma média de 71,6 e 72,3 anos de idade. Como também afirmou Salvatierra (2007) na análise de seus resultados, é possível que os efeitos benéficos de uma experiência bilíngue só possam ser percebidos em participantes mais velhos.

A nossa segunda hipótese previa que os custos de memória de trabalho seriam similares para bilíngues e monolíngues, visto que uma vantagem bilíngue se resumiria a tarefas que envolvessem conflito, ou seja, que demandassem esforço de controle inibitório. Para verificar a nossa segunda hipótese, utilizamos a Tarefa Simon de quadrados, também utilizada por Bialystok et al. (2004). Como prevíamos, não houve uma diferença significativa entre os grupos bilíngues e monolíngues em termos de custos de memória de trabalho. Entretanto, temos algumas considerações a fazer com relação à validade da tarefa utilizada. As definições acerca de memória de trabalho apresentadas na Fundamentação Teórica desta dissertação nos levam a questionar se a Tarefa Simon de quadrados (com estímulo central) realmente mensura memória de trabalho. Conforme vimos, de acordo com Park e Payer (2006), a memória de trabalho envolve tanto armazenamento, quanto processamento da informação. Em outras palavras, uma tarefa que faça exigências em termos de memória de trabalho não exige apenas o armazenamento breve de informação, mas também a manipulação dessa informação para a realização da tarefa. Para realizar a Tarefa Simon de quadrados proposta neste estudo, os participantes precisavam apenas memorizar a regra arbitrária que associava uma cor a uma tecla de resposta. Isto é, não havia necessidade de o participante manipular essa informação. Segundo Park e Payer (2006), as tarefas que exigem apenas a memorização de itens apresentados e que não exigem a manipulação desses itens são tarefas que mensuram memória de curto-prazo (ou a capacidade da alça fonológica da MT), e não memória de trabalho. Um argumento também bastante convincente para a consideração de que a Tarefa Simon de quadrados utilizada não testa memória de trabalho é proveniente de Goldberg (2002), segundo o qual, quando a tarefa de tomada de decisão sobre o que lembrar não é atribuída ao próprio indivíduo, ela já não envolve os lobos frontais e, conseqüentemente, não envolve demanda de memória de trabalho. No presente estudo, a associação entre cores e teclas foi estabelecida pelos pesquisadores e não cabia aos participantes a tarefa de decidir do que era preciso lembrar. A partir dessa discussão, conclui-se



que a tarefa adotada no experimento que deu origem à presente dissertação não envolveu demanda de memória de trabalho.

A nossa terceira hipótese era a de que os grupos idosos obteriam um TR maior e uma menor acurácia, devido ao declínio das funções executivas no envelhecimento. Os resultados das Tarefas Simon (flechas e quadrados), em alguma medida, confirmam a nossa terceira hipótese. Na Tarefa Simon de flechas, houve uma diferença significativa entre adultos e idosos em termos de TR na presença do estímulo incongruente. Isso sugere um maior custo de controle inibitório proveniente do envelhecimento. É importante ressaltar que a diferença de idade entre os grupos adultos (40-55 anos) e os grupos idosos (60-71 anos) não era tão grande e mesmo assim já foi possível verificar uma diferença significativa em termos de TR. Houve também um efeito significativo de idade na presença do estímulo congruente em termos de TR e acurácia que pode ser fruto de uma maior capacidade de manter a atenção. Entretanto, houve também um efeito de idade na condição controle da Tarefa Simon que pode significar que as diferenças em termos de TR na presença do estímulo congruente e incongruente não sejam fruto de um declínio de controle inibitório, mas sim de um declínio na velocidade de processamento da informação com envelhecimento (SALTHOUSE, 1996).

Chama-nos a atenção nas Figuras 4 e 5, a grande dispersão da média entre os idosos em comparação com os adultos na presença do estímulo incongruente na Tarefa Simon de flechas e na Tarefa Simon de quadrados. Essa maior dispersão apareceu entre os idosos apesar de os níveis de escolaridade entre eles ter sido mais homogêneo (4 anos) do que entre os adultos e apesar de os idosos terem obtido uma pontuação similar no MEEM. Entre as inúmeras possibilidades para explicar esse fenômeno, poderia estar o fato de que diferenças em termos de experiência de vida poderiam ser mais visíveis no desempenho de idosos, dado o declínio geral das funções executivas nessa fase. Para ilustrar essa hipótese, podemos citar os estudos de Bialystok et al. (2004) e Bialystok et al. (2008), que observaram maiores diferenças entre bilíngues e monolíngues na comparação entre os grupos idosos.

Embora um efeito de idade em termos de controle inibitório tenha se mostrado significativo na Tarefa Simon de flechas, não houve um efeito de idade no Teste de Stroop. Um dos motivos para a não presença de um efeito de idade no Teste Stroop pode ser o fato de que os idosos tinham uma média de escolaridade inferior ao

dos adultos. O grupo BI possuía uma média de 4,2 anos ( $\pm 0,4$ ) de estudo e o grupo BA uma média de 5,0 anos ( $\pm 1,2$ ). Entre os monolíngues essa diferença foi ainda maior, o grupo MI possuía uma média de 4,8 anos ( $\pm 2,1$ ) anos de estudo e o grupo MA possuía uma média de 6,6 anos ( $\pm 1,5$ ). Embora essa diferença seja mínima e possa não representar grandes diferenças em termos de desempenho cognitivo, uma escolaridade mais baixa é geralmente associada a menos tempo de leitura. Portanto, na presença de um estímulo linguístico como fator de conflito, essa diferença em termos de escolaridade pode ter feito grande diferença. Ou seja, o estímulo linguístico pode não ter gerado tanto conflito para os idosos (com menos escolaridade) quanto para os adultos (com mais escolaridade). Logo, a média de TR e de acurácia não sofreram uma influência significativa da idade. Essa discussão será mais aprofundada em resposta à quarta questão norteadora.

Infelizmente, não pudemos verificar a nossa terceira hipótese no que se refere à memória de trabalho, pois, como já afirmamos, a tarefa utilizada para inferirmos esse componente cognitivo pode não ter mensurado o que se propôs. Embora a Tarefa Simon de quadrados tenha revelado um efeito de idade tanto em termos de TR quanto em termos de acurácia, esse efeito pode estar relacionado com o declínio da memória de curto-prazo e não com o declínio em termos de memória de trabalho.

A nossa quarta hipótese previa que os estímulos incongruentes resultariam em um maior TR e em uma menor acurácia no desempenho dos participantes, devido à situação de conflito causada pela diferença entre a posição da flecha na tela e a posição da tecla de resposta (Tarefa Simon de flechas) e pela diferença entre a palavra na tela e a cor da fonte (Teste Stroop). Como havíamos previsto, os estímulos incongruentes geraram um conflito maior que os estímulos congruentes. Na Tarefa Simon de flechas, esse maior conflito resultou em um maior TR e em uma menor acurácia dos participantes na presença dos estímulos incongruentes. No Teste Stroop, esse conflito resultou em um maior TR na presença do estímulo incongruente. Entretanto, esse conflito não gerou mais erros dos participantes.

Finalmente, a nossa quinta hipótese previa que o estímulo linguístico resultaria em um desempenho similar entre bilíngues e monolíngues, devido à natureza deste estímulo. Para verificar a nossa quinta hipótese, comparamos o desempenho dos participantes bilíngues e monolíngues no Teste Stroop. Comparamos também o desempenho desses participantes na presença dos estímulos linguístico (Teste Stroop) e não linguístico (Teste Simon de flechas).

Baseados em estudos anteriores (SALVATIERRA, 2007; BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008, BIALYSTOK; DEPAPE, 2009), acreditávamos que bilíngues e monolíngues teriam um desempenho similar no Teste Stroop devido ao caráter linguístico do estímulo. Nossa hipótese foi confirmada e os grupos bilíngues e monolíngues se comportaram de maneira semelhante.

Na verdade, tanto os bilíngues quanto os monolíngues foram mais rápidos na presença do estímulo linguístico congruente no Teste de Stroop do que na presença do estímulo não linguístico congruente ( $716,5 \pm 299,8$  vs.  $940,8 \pm 460,7$ ;  $p < 0,0001$ ) no Teste Simon de flechas. Os participantes também foram significativamente mais acurados na presença do estímulo linguístico do que na presença do estímulo não linguístico (96,6% vs. 89,5%;  $p < 0,0001$ ). Foi também observado o mesmo fenômeno na presença do estímulo incongruente linguístico e não linguístico, ou seja, os participantes foram mais rápidos ( $762,2 \pm 324,8$  vs.  $1.009 \pm 457,5$ ;  $p < 0,0001$ ) e também mais acurados (95% vs. 82,9%) na presença do estímulo linguístico.

Todavia, é possível que esse resultado seja fruto do tamanho da fonte (Arial 100) utilizada na criação da tarefa, que foi a mesma adotada em Bialystok e colaboradores (2008). Por ser uma fonte grande, acreditamos que os participantes de nosso estudo possam ter centrado automaticamente sua maior atenção na cor da fonte ao invés da informação presente na palavra e, conseqüentemente, respondido à tarefa que exigia reconhecimento da cor da fonte sem grande custo de controle inibitório. Embora uma diferença significativa em termos de tempo de reação tenha existido entre o estímulo congruente e incongruente, acreditamos que o conflito representado pelo estímulo incongruente poderia ter sido maior se a fonte da letra tivesse sido menor. Uma possível evidência para a nossa hipótese de que esse estímulo não tenha gerado tanto conflito é o fato de que não houve uma diferença significativa entre adultos e idosos no desempenho do Teste Stroop e o fato de que o estímulo linguístico não representou maiores dificuldades para os participantes bilíngues. Assim como no nosso estudo, Bialystok e colaboradores (2008) não encontraram diferenças entre monolíngues e bilíngues no Teste Stroop

Nesse mesmo estudo, Bialystok e colaboradores atribuíram a não presença de uma vantagem bilíngue no Teste Stroop às evidências de que mesmo bilíngues fluentes fariam a leitura de uma segunda língua de maneira menos automática do que monolíngues fariam de sua língua materna (FAVREAU; SEGALOWITZ, 1983).

Segundo os autores, haveria uma relação entre automatismo de leitura de palavra e o efeito Stroop, ou seja, quanto mais automático for o processo de leitura, maior será o efeito de interferência e maior será o efeito Stroop (MACLEOD; 1991; MEIRAN, 1996).

Acreditamos que um efeito o automatismo de leitura também possa explicar os nossos resultados, mas de outra forma. Nesse sentido, no caso particular dos participantes de nosso estudo, acreditamos que o nível de escolaridade tenha interferido de forma importante nos resultados. Vale ressaltar que a população que foi testada por nós era formada por participantes com até oito anos de escolaridade e isso pode significar que o procedimento para a extração de informação não seja o mesmo do que para uma população com maior instrução formal. Conforme vimos no referencial teórico, de acordo com Bialystok (1990a), o procedimento usual para extração de informação é o de prestar atenção ao significado (palavra), mas o participante precisa ignorar o sentido e prestar atenção nas cores no Teste Stroop. Entretanto, para uma população com baixa escolaridade, o procedimento pode ser diferente, principalmente se considerarmos o número de horas de leitura semanal. Considerada a hipótese da relação entre automatismo de leitura e interferência no Teste Stroop, é possível sugerirmos que, devido ao baixo automatismo de leitura dos nossos participantes e ao tamanho grande da fonte, o efeito Stroop tenha sido praticamente anulado. Sendo assim, o estímulo linguístico não implicaria em grande custo de controle inibitório no caso dos nossos participantes.

Talvez, como sugere Diamond (2006), se o teste tivesse exigido que o participante reportasse ora a cor da palavra e ora a palavra em si, a tarefa teria uma maior complexidade, exigindo, portanto, um maior controle inibitório, mesmo para esse grupo com pouca escolaridade.

Ao final desta análise, vale ressaltar que os nossos resultados replicaram resultados de estudos anteriores em certos aspectos. Primeiramente, assim como em estudos anteriores, foi observado um efeito de idade (BIALYSTOK; CRAIK; KLEIN; VISWANATHAN, 2004; BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008) no desempenho dos participantes. Também como verificado em estudos anteriores (BIALYSTOK et al.; 2004; BIALYSTOK et al.; 2008), houve um indicativo de efeito de congruência, ou seja, na presença dos estímulos incongruentes (no Teste Simon de flechas e no Teste Stroop) os participantes tiveram um maior tempo de reação. No contexto brasileiro, nosso estudo replica os resultados já encontrados por Finger, Billig e

School (2009) e Pinto (2009), que não encontraram um efeito significativo do bilinguismo no controle inibitório, mas apenas uma tendência de melhor desempenho dos grupos bilíngues.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou investigar a possibilidade e a extensão de uma vantagem bilíngue em termos de controle cognitivo em adultos e idosos, em tarefas envolvendo estímulo linguístico e não linguístico. No intuito de contribuir para a literatura dessa área de estudos, analisamos o desempenho de uma população ainda pouco estudada (falantes de *hunsrückisch* e português) e bem diferente da população cujo desempenho costuma ser descrito na literatura. Para tanto, utilizamos uma versão da Tarefa Simon e o Teste Stroop para inferirmos controle inibitório e outra versão da Tarefa Simon para inferirmos memória de trabalho.

Em síntese, a partir dos resultados encontrados, observamos um efeito significativo de idade, de congruência e de tipo de estímulo (linguístico ou não linguístico). No que diz respeito à experiência de linguagem, foi encontrado apenas um efeito entre os grupos adultos em termos de acurácia na presença do estímulo congruente, que favoreceu os monolíngues. Por outro lado, foi observada uma tendência favorável (mas não significativa) aos bilíngues em termos de controle inibitório refletida em uma média de TR inferior para os mesmos. Esses resultados foram discutidos em termos de escolaridade, validade das tarefas, tamanho da amostra, tipo de experiência bilíngue e possível interação multifatorial do bilinguismo com outras variáveis.

Acreditamos que o presente estudo não só contribuiu para a área de estudos sobre o bilinguismo, como também contribuiu indiretamente para os estudos de processamento bilíngue, para os estudos de envelhecimento e reserva cognitiva e para uma discussão acerca da validade das tarefas utilizadas na mensuração de certas habilidades cognitivas. Além disso, a divulgação dos resultados desta pesquisa chama a atenção para a realidade bilíngue/ multilíngue da comunidade investigada e contribui para a desmistificação de que o bilinguismo possa sobrecarregar cognitivamente os indivíduos.

Por outro lado, é preciso chamar a atenção para algumas limitações metodológicas deste estudo. Entre elas está a falta de uma avaliação da proficiência dos participantes bilíngues e a falta de uma avaliação da habilidade intelectual geral dos participantes para garantir que todos os participantes tivessem capacidades intelectuais equivalentes. No que diz respeito à avaliação de proficiência, acreditamos que a frequência de uso e o histórico de aquisição das línguas sejam os

requisitos mais importantes na seleção dos participantes, porém uma avaliação da proficiência dos participantes seria de grande contribuição para a seleção de participantes bilíngues com uma boa proficiência em ambas as línguas. Principalmente, pelo fato de que nem sempre é possível confiar na visão do próprio participante acerca da frequência de uso de suas línguas. Enquanto isso, a não utilização de uma avaliação da habilidade intelectual foi fruto da dificuldade de selecionarmos um teste e da necessidade de se encontrar um profissional capacitado da área da psicologia, por exemplo, que pudesse nos acompanhar na coleta de dados.

Outra limitação do estudo é proveniente do ambiente de realização dos testes. Todos os testes foram realizados nas casas dos participantes, conseqüentemente, foi difícil evitar a presença de familiares dos mesmos. A presença de outros indivíduos no ambiente pode ter influenciado os participantes, pois podem ter deixado os mesmos nervosos ou ansiosos. Outro fator interessante a ser levado em consideração é o fato de que apenas três participantes tinham o hábito de utilizar o computador, o restante da amostra nunca havia utilizado o computador e por isso ficavam inseguros quanto à utilização do mesmo durante os testes. Com o objetivo de reduzir a ansiedade, explicávamos que a atividade apenas exigia a utilização de duas teclas e seria mais simples do que utilizar o controle remoto da televisão. Além disso, após os testes costumávamos elogiar o desempenho dos participantes independente dos resultados com o objetivo de reduzir a ansiedade e motivá-los a fazer o próximo teste. Contudo, esse tipo de reforço positivo também pode influenciar o desempenho dos participantes, como observou Bridgeman (1974 *apud* ANASTASI; URBINA, 1997). Esse pesquisador verificou que um reforço positivo foi seguido por um desempenho melhor dos participantes no teste seguinte. Dessa forma, o nosso reforço positivo pode ter influenciado os nossos participantes a terem um melhor desempenho do que eles poderiam ter sem a presença do mesmo. Apesar dessa possível influência no desempenho dos participantes, é interessante ressaltar que o reforço positivo foi dado a todos os participantes.

Como perspectivas para pesquisas futuras, julgamos necessários estudos que utilizem diferentes testes experimentais, diferentes populações e diferentes métodos de testes de pesquisa. Com relação aos testes experimentais, acreditamos que seria interessante utilizarmos diferentes tipos de testes para avaliar o controle

inibitório e a memória de trabalho. Como vimos na Fundamentação Teórica, a inibição não é um construto unitário e pesquisadores sugerem diferentes tipos de inibição. Portanto, pesquisas futuras poderiam avaliar através de diferentes tarefas experimentais que tipo de inibição seria favorecida pelo bilinguismo. Ademais, seria de grande interesse a utilização de diferentes testes para acessar memória de trabalho, dado os problemas mencionados na análise dos resultados. Fazem-se necessários estudos que envolvam testes que considerem o mecanismo de funcionamento da memória de trabalho. Ou seja, testes que envolvam armazenamento e manipulação de informação e decisão do participante acerca do que lembrar.

Concernente à população, é importante testarmos diferentes populações para verificarmos se as diferenças entre bilíngues e monolíngues são realmente fruto de uma diferenciada experiência de linguagem ou fruto da interferência de outras variáveis, como a étnica (MORTON; HARPER, 2007) e a escolaridade. No intuito de avaliar uma possível interação multifatorial do bilinguismo com outras variáveis, sugerimos a realização de um estudo que analise o desempenho de bilíngues com alta escolaridade em comparação com bilíngues de baixa escolaridade e monolíngues com alta e baixa escolaridade. Além disso, seria interessante testarmos uma população mais velha (entre 70 e 80 anos), crianças (entre 4 e 6 anos) e adultos jovens bilíngues (entre 20 e 30 anos) para ampliarmos nossos conhecimentos acerca da influência de uma experiência bilíngue ao longo da vida. Ademais, seriam interessantes estudos que avaliassem o controle cognitivo de outras comunidades bilíngues no Brasil: comunidades bilíngues de fronteira, comunidades bilíngues italianas, comunidade japonesa, etc.

Finalmente, sugerimos a realização de estudos envolvendo imageamento cerebral. Embora existam sérias limitações em termos de tamanho da amostra e confiabilidade, este tipo de estudo pode nos trazer contribuições acerca do processamento de informação bilíngue. Em um estudo utilizando MEG com bilíngues e monolíngues, por exemplo, Bialystok e colaboradores (2005) observaram uma diferença entre os grupos bilíngues e o grupo monolíngue em termos de padrão de ativação cerebral durante a realização do Teste Simon. Entretanto, essa diferença no padrão de ativação cerebral não foi associada a uma diferença significativa em termos de TR entre um dos grupos bilíngues (francês-inglês) e o grupo monolíngue.



Ou seja, nem sempre o desempenho similar entre os grupos significa a ocorrência do mesmo tipo de processamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, O. Mini exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 56, p. 605-612, 1998.
- ALTENHOFEN, C. V. Política lingüística, mitos e concepções lingüísticas em áreas bilíngues de imigrantes (alemães) no Brasil. **Revista Internacional de Linguística Iberoamericana (RILI)**, v. 1, p. 83-93, 2004.
- ANASTASI, A.; URBINA, S. **Psychological Testing**. NJ: Prentice Hall, 1997.
- APPEL, R.; MUYSKEN, P. **Language contact and bilingualism**. London: Arnold, 1992.
- BADDELEY, A.; HITCH, G. Working memory. In: BOWER, G. (ed.) **The Psychology of Learning and Motivation**. Nova Iorque: Academic Press, p. 47-89, 1974.
- BADDELEY, A. Short-term and working memory. In: TULVING, E.; CRAIK, F. I. M. (eds.) **The Oxford Handbook of Memory**. Nova Iorque: Oxford University Press, p. 77-92, 2000.
- BAETENS BEARDSMORE, H. **Bilingualism: basic principles**. Clevedon: Multilingual Matters, 1982.
- BAKER, C. **Foundations of Bilingual Education and Bilingualism**. Clevedon/Avon: Multilingual Matters, 2006.
- BEAUVILLAIN, C.; GRAINGER, J. Accessing interlexical homographs: Some limitations of a language-selective access. **Journal of Memory and Language**, v. 26, p. 658-672, 1987.
- BEN-ZEEV, S. The influence of bilingualism on cognitive strategy and cognitive development. **Child Development**, v. 48, p. 1009-1018, 1977.
- BERTOLUCCI, P. H.; BRUCKI, S.M.; CAMPACCI, S. R.; JULIANO, Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arq Neuropsiquiatr.**, v. 52, p. 1-7, 1994.
- BIALYSTOK, E. On the relationship between knowing and using linguistic forms. **Applied Linguistics**, v. 3, p. 181-206, 1982.
- \_\_\_\_\_. Factors in the growth of linguistic awareness. **Child Development**, v. 57, p. 498-510, 1986.
- \_\_\_\_\_. Levels of bilingualism and levels of linguistic awareness. **Developmental Psychology**, v. 24, p. 560-567, 1988.
- \_\_\_\_\_. Language acquisition and language processing. In: \_\_\_\_\_. **Communication strategies: a psychological analysis of second-language use**. Oxford: Blackwell Publishers, p. 116-138, 1990a.

\_\_\_\_\_. The dangers of dichotomy: a reply to Hulstijn. **Applied Linguistics**, v. 11, p. 46-51, 1990b.

\_\_\_\_\_. Cognitive complexity and attentional control in the bilingual mind. **Child Development**, v. 70, p. 636-644, 1999.

\_\_\_\_\_. **Bilingualism in Development: language, literacy, & cognition**. Nova lorque: Cambridge University Press, 2001.

\_\_\_\_\_. Cognitive Processes of L2 Users. In: COOK, V. **Portraits of the L2 user**. Clevedon: Multilingual Matters, p. 147-165, 2002.

\_\_\_\_\_. Cognitive Effects of Bilingualism: How linguistic experience leads to cognitive change. **The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism**, v.10, p. 210-223, 2007.

\_\_\_\_\_. Bilingualism: the good, the bad, and the indifferent. **Bilingualism: Language and cognition**, v. 12, p. 3-11, 2009.

BIALYSTOK, E.; RYAN, E. Toward a definition of metalinguistic skill. **Merril-Palmer Quarterly**, v. 31, p. 229-251, 1985.

BIALYSTOK, E.; MITTERER, J. Metalinguistic differences among three kinds of readers. **Journal of Educational Psychology**, v. 79, p. 147-153, 1987.

BIALYSTOK, E.; CODD, J. Cardinal limits: evidence from language awareness and bilingualism for developing concepts of number. **Cognitive Development**, v. 12, p. 85-106, 1997.

BIALYSTOK, E.; MAJUMBER, S. The relationship between bilingualism and the development of cognitive processes in problem solving. **Applied Psycholinguistics**, v. 19, p. 69-85, 1998.

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

BIALYSTOK, E.; MARTIN, M. M.; VISWANATHAN, M. Bilingualism across the lifespan: the rise and fall of inhibitory control. **International Journal of Bilingualism**, v. 9, n. 1, p. 103-119, 2005.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F.; GRADY, C.; CHAU, W.; ISHII, R.; GUNJI, A.; CHRISTO, A. 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.; RYAN, J. Executive control in a modified anti-saccade task: Effects of aging and bilingualism. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 32, p. 1341-1354, 2006.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I.; RUOCCO, A. C. Dual-modality monitoring in a classification task: the effects of bilingualism and ageing. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 59, n. 11, p. 1968-1983, 2006.

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

BIALYSTOK, E.; FENG, X. Language proficiency and executive control in proactive interference: evidence from monolingual and bilingual children and adults. **Brain and language**, v. 109, p. 93-100, 2009.

BIALYSTOK, E.; VISWANATHAN, M. Components of executive control with advantages for bilingual children in two cultures. **Cognition**, v. 112, n. 3, p. 494-500, 2009.

BIALYSTOK, E.; DE PAPE, A. Musical Expertise, bilingualism, and executive functioning. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v. 35, p. 565-574, 2009.

BILLIG, J. D.; PIANTÁ, P. F. Bilinguismo e sua relação com a consciência metalinguística de crianças. In: **Anais do CELSUL**, 2008.

BJORKLUND, D. F. **Children's thinking: cognitive development and individual differences** (4 ed.) Belmont: Thomsom/Wadsworth, 2005.

BLOOMFIELD, L. **Language**. Nova Iorque: Holt, Rinehart and Winston, 1933.

BRIDGEMAN, B. Effects of test score feedback on immediately subsequent test performance. **Journal of Educational Psychology**, v. 66, p. 62-66, 1974.

BRYLSBAERT, M.; VAN DYCK, G.; VAN DE POEL, M. Visual word recognition in bilinguals: evidence from masked phonological priming. **Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance**, v. 25, p. 137-148, 1999.

BROOKMEYER, R.; GRAY, S.; KAWAS, C. Projections of Alzheimer's disease in the United States and the public health impact of delaying disease onset. **American Journal of Public Health**, v. 88, p. 1337-1342, 1998.

BUNGE, S. A.; DUDUKOVIC, N. M.; THOMASON, M. E.; VAIDYA, C. J.; GABRIELI, J. D. E. Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. **Neuron**, v. 33, p. 301-311, 2002.

BUAES, C. S. Envelhecimento e educação: em foco a aprendizagem de trabalhadores mais velhos. **Estudos Interdisciplinares de Envelhecimento**, v. 6, p. 7-20, 2004.

CARLSON, S.; MELTZOFF, A. Bilingual experience and executive functioning in young children. **Developmental Science**, v. 11, n. 2, p. 282-298, 2008.

CATELL, R. B. **Abilities: Their structure, growth, and action**. Boston: Houghton Mifflin, 1971.

CHIN, N. B.; WIGGLESWORTH, G. **Bilingualism: an advanced resource book**. Nova lorque: Routledge, 2007.

CLARKSON, P. C.; GALBRAITH, P. Bilingualism and mathematics learning: another perspective. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 23, p. 34-44, 1992.

COHEN, N.; DUSTMAN, R.; BRADFORD, D. Age-related decrements in Stroop color test performance. *Journal of Clinical Psychology*, v. 40, p. 1244-1250.

COHN, N. B.; DUSTMAN, R. E.; BRADFORD, D. C. Age-related decrements in Stroop Color Test performance. **Journal of Clinical Psychology**, v. 40, 1244-1250, 1984.

COLOMÉ, A. Lexical activation in bilinguals' speech production: language-specific or language-independent? **Journal of Memory and Language**, v. 45, p. 721-736, 2001.

COLZATO, L.; BAJO, M.T.; VAN DEN WILDENBERG, W.; PAOLIERI, D.; NIEUWENHUIS, S.; LA HEIJ, W.; HOMMEL, B. How does bilingualism improve executive control? A comparison of active and reactive inhibition mechanisms. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v. 34, n. 2, p. 302-312, 2008.

COMALLI, P; WAPNER S.; WERNER, H. Interference effects of Stroop color word test in childhood, adulthood, and aging. **The Journal of Genetic Psychology**, v. 100, p. 47-53, 1962.

COSTA, A. Lexical Access in bilingual production. In: KROLL, J. F.; DE GROOT, A. M. B. (eds) **Handbook of bilingualism: psycholinguistic approaches**. Nova lorque: Oxford University Press, p. 308-325, 2005.

\_\_\_\_\_. Speech production in bilinguals. In: BATHIA, T. K.; RITCHIE, W. C. (eds.) **The handbook of bilingualism**. Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing, 2006.

COSTA, A.; CARAMAZZA, A. Is lexical selection in bilingual speech production language-specific? Further evidence from Spanish–English and English–Spanish bilinguals. **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 2, p. 231–244, 1999.

COSTA, A.; MIOZZO, M.; CARAMAZZA, A. Lexical selection in bilinguals: Do words in the bilingual's two lexicons compete for selection. **Journal of Memory and Language**, v. 41, p. 365-397, 1999.

COSTA, A.; SANTESTEBAN, M. Lexical access in bilingual speech production: Evidence from language switching in highly proficient bilinguals and L2 learners. **Journal of Memory and Language**, v. 50, p. 491-511, 2004.

CRAIK, F. I.; BIALYSTOK, E. Intelligence and executive control: evidence from aging and bilingualism. **Cortex**, v. 41, p. 222-224, 2005.

\_\_\_\_\_. On structure and process in lifespan cognitive development. In: BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M. (eds.) **Lifespan cognition: mechanisms of change**. Oxford: Nova Iorque, 2006a

\_\_\_\_\_. Cognition through the lifespan: mechanisms of change. **TRENDS in Cognitive Sciences**, v. 10, n. 3, p. 131-138, 2006b.

\_\_\_\_\_. Planning and task management in older adults: cooking breakfast. **Memory & Cognition**, v. 34, n. 6, p. 1236-1249, 2006c.

CROMDAL, J. Childhood bilingualism and metalinguistic skills: Analysis and control in young Swedish-English bilinguals. **Applied Psycholinguistics**, v. 20, p. 1-20, 1999.

CUMMINS, J. The influence of bilingualism on cognitive growth: a synthesis of research findings and explanatory hypotheses. **Working papers on bilingualism**, v. 9, p. 1-43, 1976.

\_\_\_\_\_. Immersion programs: the Irish experience. **International Review of Education**, v. 24, 273-282, 1978.

\_\_\_\_\_. Psychological assessment of immigrant children: Logic or institution? **Journal of Multilingual and Multicultural Development**, v. 1, p. 97-111, 1980.

\_\_\_\_\_. Bilingual children's mother tongue: Why is it important for education? **Sprogforum**, n. 19, p. 15-20, 2001.

CUNNINGHAM, W. R.; CLAYTON, V.; OVERTON, W. Fluid and crystallised intelligence in young adulthood and old age. **Journal of Gerontology**, v. 30, p. 53-55, 1975.

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

DASCAL, M. A ciência da cognição, segundo Dascal [22 de abril a 4 de maio de 2003]. Campinas: **Jornal da Unicamp**. Entrevista formulada por Michael B. Wrigley e José Cláudio R. Silva.

DAWE, L. Bilingualism and mathematical reasoning in English as a second language. **Educational Studies in Mathematics**, v. 14, p. 325-353, 1983.

DE GROOT, A. M. B.; DELMAAR, P.; LUPKER, S. J. The processing of interlexical homographs in translation recognition and lexical decision: support for non-selective access to bilingual memory. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 53a, p. 397-428, 2000.

DIAMOND, A. The early development of executive functions. In: BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M. (eds.) **Lifespan cognition: mechanisms of change**. Oxford: Nova lorque, 2006.

DURSTON, S.; THOMAS, K. M.; YANG, Y.; ULUG, A. M.; ZIMMERMAN, R. D.; CASEY, B. J. A neural basis for the development of inhibitory control. **Developmental Science**, v. 5, p. 9-16, 2002.

EDWARDS, J. Foundations of bilingualism. In: BATHIA, T. K.; RITCHIE, W. C. (eds.) **The handbook of bilingualism**. Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing, 2006.

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

FABBRO, F.; SKRAP, M.; AGLIOTI, S. Pathological switching between languages after frontal lesions in a bilingual patient. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 68. P. 650-652, 2000.

FAN, J; FLOMBAUM, J. I.; MCCANDLISS, B. D.; THOMAS, K. M.; POSNER, M. I. Cognitive and Brain Consequences of Conflict. *NeuroImage*, v. 18, p. 42-57, 2003.

FARAH, M. J.; NOBLE, K. G. Socio-economic influences on brain development: a preliminary study. In: MAYR, U.; AWH, E.; KEELE, S.W. (eds.) **Developing individuality in the human brain: a tribute to Michael Posner**. Washington: APA, 2005.

FAVREAU, M.; SEGALOWITZ, N. S. Automatic and controlled processes in the first- and second-language reading of fluent bilinguals. **Memory & Cognition**, v. 11, p. 565-574, 1983.

FERNANDES, M; CRAIK, F. I.; BIALYSTOK, E.; KREUGER, S. Effects of bilingualism, aging, and semantic relatedness on memory under divided attention. **Canadian Journal of Experimental Psychology**, v. 61, n. 2, p. 128-141, 2007.

FINGER, I.; BILLIG, J. D.; SCHOLL, A. P. **Effects of bilingualism on inhibitory control in Brazilian bilinguals**. Poster apresentado no GURT 2009: Implicit & Explicit conditions, processes, and knowledge in SLA & bilingualism, Washington, 2009.

FISHMAN, J. Varieties of ethnicity and varieties of language consciousness. In: DIL, A. S. (ed.) **Language and socio-cultural change: Essays by Fishman**. Stanford: Stanford University Press, 1972.

FLAVELL, H. J. **Cognitive development**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1977.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Psychiatric Research**, v. 12, p. 189-198, 1975.

FRIESEN, C. K.; KINGSTONE, A. The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. **Psychonomic Bulletin and Review**, v. 5, p. 490-495, 1998.

FRYDMAN, O.; BRYANT, P. Sharing and understanding of number equivalence by young children. **Cognitive Development**, v. 3, p. 323-339, 1988.

GALAMBOS, S. J.; HAKUTA, K. Subject-specific and task-specific characteristics of metalinguistic awareness in bilingual children. **Applied Psycholinguistics**, v. 9, p. 141-162, 1988.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência Psicológica: Mente, cérebro e comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

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

GAWRYSZEWSKI, L. G.; LAMEIRA, A. P.; FERREIRA, F. M.; GUIMARAES-SILVA, S.; CONDE, E. F. Q.; PEREIRA JR., A. **A compatibilidade estímulo-resposta como modelo para o estudo do comportamento motor**. *Psicologia USP*, v. 17, p. 103-121, 2006.

GENESEE, F. On Cummins' theoretical framework. In: RIVERA, C. (ed.) **Language proficiency and academic achievement**. Clevedon: Multilingual matters, p. 20-27, 1984.

GOLLAN, T.; FORSTER, K. I.; FROST, R. Translation priming with different scripts: Masked priming with cognates and noncognates in Hebrew-English bilinguals. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 23, p. 1122-1139, 1997.

GOLDBERG, E. **O cérebro executivo: lobos frontais e a mente civilizada**. Rio de Janeiro: Imago, 2002.

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

GREEN, C.; BAVELIER, D. Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, v. 423, p. 534-537, 2003.

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

\_\_\_\_\_. The bilingual as a competent but specific speaker-hearer. **Journal of Multilingual and Multicultural Development**, v. 6, p. 467-477, 1985.



\_\_\_\_\_. Neurolinguistics, beware! The bilingual is not two monolinguals in one person. **Brain and language**, v. 36, p. 3-15, 1989,

\_\_\_\_\_. Studying bilinguals: methodological and conceptual issues. In: In: BATHIA, T. K.; RITCHIE, W. C. (eds.) **The handbook of bilingualism**. Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing, 2006.

HARLEY, T. A. **The psychology of language: from data to theory**. Nova Iorque: Psychology Press, 2008.

HASHER, L.; ZACKS, R. T. Working memory, comprehension and aging: A Review and new view. **The Psychology of Learning and Motivation**, v. 30, p. 193-225, 1988.

HAUGEN, E. **The Norwegian language in America: A study in bilingual behavior**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1953.

HAYSLIP, B.; STERNS, H. L. Age differences in relationships between crystallised and fluid intelligence and problem solving. **Journal of Gerontology**, v. 34, p. 404-414, 1979.

HENNING, G. **A guide to language testing: development, evaluation, research**. Cambridge: Newbury House, 1987.

HERMANS, D.; BONGAERTS, T.; DE BOT, K.; SCHREUDER, R. Producing words in a foreign language: Can speakers prevent interference from their first language? **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 1, p. 213-229, 1998.

HERMANS, D. **Word production in a foreign language**. Nijmegen, 2000. Tese de Doutorado – University of Nijmegen.

HERNANDEZ, A.; DAPRETTO, M.; MAZZIOTA, J.; BOOKHEIMER, S.Y. Language Switching and Language Representation in Spanish-English Bilinguals: An fMRI Study. **NeuroImage**, v.14, p. 510-520, 2001.

HILGEMANN, C. M. **Mitos e concepções lingüísticas do professor em contextos multilíngües**. Porto Alegre, 2004. Dissertação (Mestrado em Estudos da Linguagem) – Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HITCH, G. Working memory in children: a cognitive approach. In: BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M. (eds.) **Lifespan cognition: mechanisms of change**. Oxford: Nova Iorque, 2006.

HOFFMANN, C. **An introduction to bilingualism**. Nova Iorque: Longman, 1991.

HOUX, P.; JOLLES, J.; VREELING, F. Stroop interference: Aging effects assessed with Stroop color-word test. **Experimental Aging Research**, v. 19, p. 209-224, 1993.

HUGHES, M. **Children and number**. Oxford: Basil Blackwell, 1986.

HULSTIJN, J. A comparison between the information-processing and the analysis/control approaches to language learning. **Applied Linguistics**, v. 11, p. 30-45, 1990.

IANCO-WORRAL, A. Bilingualism and cognitive development. **Child Development**, v. 51, p. 1390-1400, 1972.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil: 2000**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/perfilidoso/perfidosos2000.pdf>

Acesso em: 13 nov. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Contagem da população 2007. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/defaulttab.shtm>

Acesso em: 13 nov. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050 (Revisão 2008)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2008/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2008/default.shtm)>. Acesso em: 13 nov. 2009.

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

JARED, D.; KROLL, J. F. Do bilinguals activate phonological representations in one or both of their languages when naming words? **Journal of Memory and Language**, v. 44, p. 2-31, 2001.

KARMILOFF-SMITH, A. **Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science**. Cambridge, MA/London: MIT Press, 1992.

KATZMAN, R.; BROWN, T.; FULD, P.; PECK, A.; SCHECHTER, R.; SCHIMMEL, H. Validation of a short orientation-memory-concentration test of cognitive impairment. **American Journal of Psychiatry**, v. 140, p. 734-739, 1989.

KAVÉ, G.; EYAL, N.; SHOREK, A.; COHEN-MANSFIELD, J. Multilingualism and cognitive state in the oldest old. **Psychology and Aging**, v. 23, n. 1, p. 70-78, 2008.

KERR, S. **Prospective memory, aging and lapses of intention**. Toronto, 1991. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - University of Toronto.

KOVÁCS, A. M. Beyond Language: Childhood Bilingualism enhances high-level cognitive functions. In: KECSKES, I.; ALBERTAZZI L. (eds.). **Cognitive aspects of bilingualism**. Dordrecht: Springer, 2007. p. 301-323.

KRISTENSEN, C. H. Funções executivas e envelhecimento. In: PARENTE, Maria A. de Matos et al. **Cognição e envelhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 97-111.

KROLL, J. F.; SUMUTKA, B. M. ; SCHWARTZ, ANA I. A cognitive view of the bilingual lexicon: Reading and speaking words in two languages. **International Journal of Bilingualism**, v. 9, p. 27-48, 2005.

KROLL, J. F.; BOBB, S. C.; WODNIECKA, Z. Language selectivity is the exception, not the rule: Arguments against a fixed locus of language selection in bilingual speech. **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 9, p. 119-135, 2006.

LAMBERT, W.E. Measurement of the linguistic dominance in bilinguals. **Journal of Abnormal and Social Psychology**, v. 50, p. 197-200, 1955.

LAMBERT, W. E.; HAVELKA; J.; GARDNER, R.C Linguistic manifestation of bilingualism. **American Journal of Psychology**, v. 72, p. 77-82, 1959.

LEE, M.W.; WILLIAMS, J. N. Lexical access in spoken word production by bilinguals: Evidence from the semantic competitor priming paradigm. **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 4, p. 233–248, 2001.

LEOPOLD, W. **Speech Development of a bilingual child**. Evanston: Northwestern University Press, 1939-49 (4 volumes).

LU, C. H.; PROCTOR, R. W. The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. **Psychonomic Bulletin and Review**, v. 2, p. 174-207, 1995.

MACLEOD, C. M. Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. **Psychological Bulletin**, v. 109, p. 163-203, 1991.

MACKEY, W. The description of bilingualism. In: FISHMAN, Joshua A. [ed.]. **Reading in the sociology of language**. 3. ed. The Hague : Mouton, 1972. p. 554-584.

MACNAMARA, J. The effects of instruction in a weaker language. **Journal of Social Issues**, v. 23, p.121-135, 1967.

\_\_\_\_\_. How can one measure the extent of a person's bilingual proficiency? In: KELLY, L. G. (ed.) **Description and measurement of bilingualism**. Toronto: University of Toronto, p. 80-119, 1969.

MACNAMARA, J.; KUSHNIR, S. L. Linguistic independence of bilinguals: The input switch. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour**, v. 10, p. 480-487, 1971.

MAGUIRE, E. A.; GADIAN, D. G.; JOHNSRUDE, I. S.; GOOD, C. D.; ASHBURNER, J.; FRACKOWIAK, R. S.; FRITH, C. D. Navigation-related structural changes in the hippocampi of taxi drivers. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 97, p. 4398–4403, 2000.

MARTIN-RHEE, M.; BIALYSTOK, E. The development of two types of inhibitory control in monolingual and bilingual children. **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 11, p. 81-93, 2008.

MECHELLI, A.; CRINION, J. T.; NOPPENY, U.; O'DOHERTY, J.; ASHBURNER, J.; FRACKOWIAK, R. S.; PRICE, C. J. Structural plasticity in the bilingual brain. **Nature**, p.431-757, 2004.

MEIRAN, N. Is reading ability related to activation dumping speed? Evidence from immediate repetition priming. **Memory & Cognition**, v. 24, p. 41-59, 1996.

MELLO, Angelica Maria Ruiz . Efeitos subjetivos da campanha de nacionalização de Getúlio Vargas sobre os descendentes de imigrantes alemães na região de Santa Cruz do Sul, RS.. In: **VI SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISADORES DA HISTÓRIA DAS COMUNIDADES TEUTO-BRASILEIRAS**, 2002, SANTA CRUZ DO SUL, 2002.

MEZZACAPPA, E. Alerting, orienting, and executive attention: Developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. **Child Development**, v. 75, p. 1373–1386, 2004.

MICHAEL; E.B.; GOLLAN; T.H. Being and becoming bilingual: Individual differences and consequences for language production. In: KROLL, J.; GROOT, A. M. B. (eds.) **Handbook of bilingualism: psycholinguistic approaches**. Nova Iorque: Oxford University Press, p. 389-407, 2005.

MILLER; E. K.; COHEN, J. D. An integrative theory of prefrontal cortex function. **Annual Review of Neuroscience**, v. 24, p. 167-202, 2001.

MORTON, J. B.; HARPER, S. N. What did Simon say? Revisiting the bilingual advantage. **Developmental Science**, v. 10, p. 719-726, 2007.

NOBLE, K. G.; NORMAN, M.F.; FARAH, M. J. Neurocognitive correlates of socioeconomic status in the kindergarten children. **Developmental Science**, v. 8, p. 74-87, 2005.

OATES, J.; GRAYSON, A. **Cognitive and language development in children**. Oxford: Blackwell Publishing Ltd., 2004.

OLIVEIRA, G. M. Brasileiro fala português: monolinguismo e preconceito lingüístico. In: SILVA, F. L.; MOURAS, H. M. M. (orgs.) **O direito à fala: a questão do preconceito lingüístico**. Florianópolis: Insular, 2000. p. 83-92.

PANUTTI, D. In: MAGALHÃES, José Sueli; TRAVAGLIA, Carlos (org.) **Múltiplas perspectivas em Lingüística**. Uberlândia: EDUFU, 2008.

PARENTE, Maria A. de M. P.; WAGNER, Gabriela P. Teorias abrangentes sobre envelhecimento cognitivo. In: PARENTE, Maria A. de Matos et al. **Cognição e envelhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 31-45.

PARADELA, E. M. P. LOURENÇO, R. A.; VERAS, R. P. Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. **Rev Saúde Pública**, v. 39, p. 918-923, 2005.

PARK, D. C.; SMITH, A. D.; LAUTENSCHLAGER, G.; EARLES, J.; FRIESKE, D.; ZWAHR, M.; GAINES, C. Mediators of long-term memory performance across the life span. **Psychology & Aging**, v. 11, p. 621-637, 1996.

PARK, D. C.; LAUTENSCHLAGER, G.; HEDDEN, T.; DAVIDSON, N. S.; SMITH, A. D.; SMITH, P. K. Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. **Psychology & Aging**, v. 17, p. 299-320, 2002.

PARK, D. C.; PAYER, D. Working memory across the adult lifespan. In: BIALYSTOK, E.; CRAIK, F. I. M. (eds.) **Lifespan cognition: mechanisms of change**. Oxford: Nova lorque, 2006.

PEAL, E.; LAMBERT, W. E. The relation of bilingualism to intelligence. **Psychological Monographs**, v. 76, p. 1-23, 1962.

PENFIELD, W.; ROBERTS, R. **Speech and brain mechanisms**. Princeton: Princeton University Press, 1959.

PICK, D. F.; PROCTOR, R. W. Age differences in the effects of irrelevant location information. In: SCERBO, M.; MOULOUA, M. W. (eds.) **Automation technology and human performance**. Mahwah: Erlbaum, 1999.

PINTO, L. M. **A relação entre o bilinguismo e os processos executivos no envelhecimento**. Porto Alegre, 2009. Dissertação (Mestrado em Letras) - Centro Universitário Ritter dos Reis.

RICCIARDELLI, L.A. Bilingualism and cognitive development in relation to threshold theory. **Journal of Psycholinguistic Research**, n.21, p. 301-316, 1992.

ROBERTSON, I. H.; MANLY, T.; ANDRADE, J.; BADDELEY, B. T.; YIEND, J. Oops!: Performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. **Neuropsychologia**, v. 35, p. 747-758, 1997.

RODRIGUEZ-FORNELLS, A.; DE DIEGO BALAGUER, R.; MÜNTE, T. F. Executive control in bilingual language processing. **Language Learning**, v. 56, p. 133-190, 2006.

ROMAINE, S. **Bilingualism**. Oxford: Blackwell, 1995

ROST, C. A. A identidade to teuto-brasileiro na região sul do Brasil. **Interdisciplinar**, v. 5, p. 215-236, 2008.

SAER, O. J. The effect of bilingualism on intelligence. **British Journal of Psychology**, v. 14, p. 25-28, 1923.

SAER, D. J.; SMITH, F.; HUGHES, J. **The bilingual problem**. Wrexham: Hughes and Son, 1924.

SALTHOUSE, T. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. **Psychological Review**, v. 103, n. 3, p. 403-428, 1996.

SALTHOUSE, T. A.; MITCHELL, D. R. D. Effects of age and naturally occurring experience on spatial visualization performance. **Developmental Psychology**, v. 26, p. 845-854, 1990.

SALTHOUSE, T.; ATKINSON, T.; BERISH, D. Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. **Journal of Experimental Psychology: General**, v. 132, p. 566-594, 2003.

SALVATIERRA, Judy Lee. **The effect of bilingualism and aging on inhibitory control**. Flórida, 2007. Tese (Doutorado em Filosofia) – Charles Schmidt College of Science, Florida Atlantic University.

SCHNEIDER, M. N. **Atitudes e concepções linguísticas e sua relação com as práticas sociais de professores em comunidades bilíngues alemão-português do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2007. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SHALLICE, T. **From neuropsychology to mental structure**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

SHALLICE, T.; BURGESS, P. The domain of supervisory processes and temporal organization of behaviour. **Philosophical Transactions of the Royal Society London B**, v. 351, p. 1405-1412, 1996.

SHIFFRIN, R. M.; SCHNEIDER, W. Controlled and automatic human information processing : 2. Perception, learning, automatic attending, and a general theory. **Psychological Review**, v. 84, p. 127-190, 1977.

SKUTNABB-KANGAS, T. **Bilingualism or not: the education of minorities**. Clevedon: Multilingual Matters, 1984.

\_\_\_\_\_. Multilingualism and education of minority children. In: SKUTNABB-KANGAS, T.; CUMMINS, J. **Minority education: from shame to struggle**. Clevedon: Multilingual Matters, p. 9-44, 1988.

SPINASSÉ, K. P. O hunsrückisch no Brasil: a língua como fator histórico da relação entre Brasil e Alemanha. **Espaço Plural**, n. 19, p. 117-126, 2008.

STEFFE, L.P.; COBB, P. **Construction of arithmetical meanings and strategies**. Nova Iorque: Springer-Verlag, 1988.

STERN, Y. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. **Journal of the International Neuropsychological Society**, v. 8, p. 448-460, 2002.

\_\_\_\_\_. The concept of cognitive reserve: a catalyst for research. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, v. 5, p. 589-593, 2003.

STUART-HAMILTON, I. **A psicologia do envelhecimento: uma introdução**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TAGLIABUE, M.; ZORZI, M.; UMILTÀ, C.; BASSIGNANI, F. The role of long-term-memory and short-term-memory in the Simon Effect. **Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance**, v. 26, p. 648-670, 2000.

TAUSSIK, I.; WAGNER, G. P. Memória explícita e envelhecimento. In: PARENTE, Maria A. de Matos et al. **Cognição e envelhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 31-45.

UMILTÀ, C.; NICOLETTI, R. An integrated model of the Simon effect. In: ALEGRIA, J.; HOLENDER, D.; JUNCA DE MORAES, J.; RADEAU, M. (Eds.) **Analytic approaches to human cognition**. Amsterdam: Elsevier, 1992.

VALDES, G.; FIGUEROA, R. **Bilingualism and testing: a special case of bias**. Norwood: Ablex, 1994.

VAN DER LUBB, R. H. J.; VERLEGER, R. Aging and the Simon task. **Psychophysiology**, v. 39, p. 100-110, 2002.

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

WECHSLER, D. **Wechsler Memory Scale** (3<sup>a</sup> ed.). San Antonio: Psychological Corporation, 1997.

WEINREICH, U. **Languages in contact**. Nova Iorque: The Linguistic Circle of New York, 1953.

YESAVAGE, J.A.; BRINK, T. L.; ROSE, T. L.; LUM, O.; HUANG, V.; ADEY, M.; LEIRER, V. O. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. **J. Psychiatr Res**, v. 17, p. 37-42, 1983.

ZELAZO, P.; CRAIK, F. I. M.; BOOTH, L. Executive function across the life span. **Acta Psychologica**, v. 115, p. 167-183, 2004.

ZIED, K. M.; PHILLIPE, A.; KARINE, P.; VALERIE, H.; GHISLAINE, A.; ARNAUD, R.; DIDIER, L. Bilingualism and adult differences in inhibitory mechanisms: evidence from a bilingual stroop task. **Brain and Cognition**, v. 45, p. 254-256, 2004.

# **ANEXOS**



## ANEXO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE LETRAS  
DEPARTAMENTO DE LÍNGUAS MODERNAS  
PROFA. DRA. INGRID FINGER

Participante n° \_\_\_\_\_

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Por favor, leia os parágrafos a seguir e assine na linha abaixo, indicando que você entende a natureza deste estudo e que você consente em participar do mesmo.

A pesquisa da qual você vai participar é parte de um programa de pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e tem como objetivo estudar como a experiência de linguagem e o envelhecimento interferem em certas funções executivas. Vale salientar, ainda, que este não é um teste de inteligência.

Nesta pesquisa, você irá realizar testes no computador. Sua participação é livre e voluntária. Os participantes desta pesquisa terão seus nomes mantidos em sigilo quando da divulgação geral dos dados em artigos científicos.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a minha participação neste projeto de pesquisa, pois fui informado, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos desta pesquisa e dos testes a que me submeterei, todos acima listados.

Fui, igualmente, informado:

- da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- da liberdade de retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à minha pessoa;
- da garantia de que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados ao presente projeto de pesquisa.

O Pesquisador Responsável por este Projeto de Pesquisa é a Dra. Ingrid Finger (fone 51- 93802944). O presente documento foi assinado em duas vias de igual teor, ficando uma com o voluntário da pesquisa e outra com o pesquisador responsável.

\_\_\_\_\_  
NOME COMPLETO

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA

\_\_\_\_\_  
DATA

## ANEXO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
 INSTITUTO DE LETRAS – DEPARTAMENTO DE LÍNGUAS MODERNAS  
 Coordenação do Projeto de Pesquisa: Profa. Dra. Ingrid Finger (finger.ingrid@gmail.com)

### Seção 1

0. Participante nº \_\_\_\_\_
1. Data da entrevista: \_\_\_\_\_ 2. Hora da entrevista: \_\_\_\_\_
3. Entrevistador: \_\_\_\_\_
4. Nome participante: \_\_\_\_\_ 8. Sexo: ( ) F ( ) M
5. Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ 6. Local de nascimento: \_\_\_\_\_
7. Melhor dia e hora para uma próxima visita: \_\_\_\_\_
9. Nível de escolaridade:
- ( ) ensino fundamental completo ( ) ensino fundamental incompleto {.....anos}
- ( ) ensino médio completo ( ) ensino médio incompleto {..... anos}
- ( ) ensino superior ( ) pós-graduação
10. Já usou um computador? ( ) sim ( ) não Se sim, ( ) computador de mesa ( ) laptop
- Costuma usar o computador? ( ) sim ( ) não Se sim, ( ) computador de mesa ( ) laptop
11. Profissões:

Ocupação	Data início (MM/AAAA)	Data fim	Comentários

12. Contato com participante:
- Telefone residencial: \_\_\_\_\_ Telefone celular: \_\_\_\_\_
- Endereço completo: \_\_\_\_\_

15. Etnicidade (informações sobre descendência):
- Etnia do pai: \_\_\_\_\_ Etnia da mãe: \_\_\_\_\_

### Seção 3 → Language background

1. Que línguas você fala? \_\_\_\_\_

#### Aquisição:

Língua	Idade de exposição	Onde foi exposto	Com quem aprendeu	Habilidade de leitura na língua (1= muito pouco)	Habilidade de escrita na língua
		Casa / escola / outro	Pais / avós / babá / professora / vizinhos / amigos / outros (....)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
		Casa / escola / outro	Pais / avós / babá / professora / vizinhos / amigos / outros	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
		Casa / escola / outro	Pais / avós / babá / professora / vizinhos / amigos / outros	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

2. Que línguas estas pessoas falavam com você quando você era criança?
- Pai \_\_\_\_\_; Mãe \_\_\_\_\_; Avó materna \_\_\_\_\_; Avô materno \_\_\_\_\_;
- Avó paterna \_\_\_\_\_; Avô paterno \_\_\_\_\_; Irmão 1 \_\_\_\_\_; Irmão 2 \_\_\_\_\_;
- Irmão 3 \_\_\_\_\_; Irmão 4 \_\_\_\_\_; Irmão 5 \_\_\_\_\_.

#### Frequência de uso da língua:

Língua	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	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	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	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	

### Seção 7 → Informações sobre atitudes com relação à língua

1. O quanto você se identifica com a cultura brasileira? 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

  
(1= nem um pouco; 5= me sinto totalmente brasileiro(a))

1.1. O quanto você se identifica com a cultura alemã? 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

  
(1= nem um pouco; 5= me sinto totalmente alemão(a))

2. Você já se sentiu constrangido(a) quando usava o português? 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

  
(1= nunca; 5= já me senti constrangido várias vezes)

2.2. Você já se sentiu constrangido(a) quando usava o alemão? 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

  
(1= nunca; 5= já me senti muito constrangido)

### Seção 2 → Destro ou canhoto?

**Diga ao sujeito:** Para cada uma das ações e objetos a seguir, diga se usa sua mão esquerda ou direita. Se a preferência for tão forte que vc nem pensaria em usar a outra mão a não ser que seja forçado a isso, diga "somente esquerda" ou "somente direita". Se vc não tiver preferência, diga "ambas".

**Diga ao sujeito:** Por favor, faça a mímica das seguintes ações e objetos. A seguir, diga se você prefere atualmente usar somente a mão esquerda ou somente a direita para fazer esta tarefa. Se você não tem preferência, faça a mímica com ambas as mãos e diga "ambas".

3. Como indicado (Verbal = preferência mencionada; Física = mímica)

	Verbal		Física		Comentários
	Esquerda	Direita	Esquerda	Direita	
1. Escrever					
2. Desenhar					
3. Arremessar					
4. Tesoura					
5. Pente					
6. Escova de dente					
7. Faca (sem garfo)					
8. Colher					
9. Martelo					
10. Chave de fenda					
11. Raquete (tênis, frescobol)					
12. Faca (com o garfo)					
13. Chimarrão					
14. Jogar bocha, bolão					
15. Vassoura (mão de cima)					
16. Ancinho/rastel (mão de cima)					
17. Acender o fósforo					
18. Abrir a tampa de um caixa					
19. Dar as cartas (jogo de cartas)					

20. Mão que usa para puxar a agulha na costura ou bordado					
40. Que pé você usa para chutar					
41. Que olho você usa quando só pode usar um (ex: fechadura)					

3. Por favor, diga se os seguintes familiares são destros ou canhotos:

				Destro (D), Canhoto (C), Ambidestro (A), Não sabe (NS)	Comentários
Mãe				D C A NS	
Pai				D C A NS	
Avô materna				D C A NS	
Avô materno				D C A NS	
Avô paterna				D C A NS	
Avô paterno				D C A NS	
Irmão	Homem	Mulher	Meio-irmão	D C A NS	
Irmão	Homem	Mulher	Meio-irmão	D C A NS	
Irmão	Homem	Mulher	Meio-irmão	D C A NS	
Irmão	Homem	Mulher	Meio-irmão	D C A NS	
Irmão	Homem	Mulher	Meio-irmão	D C A NS	
Irmão	Homem	Mulher	Meio-irmão	D C A NS	
Filhos	Filho	Filha		D C A NS	
Filhos	Filho	Filha		D C A NS	
Filhos	Filho	Filha		D C A NS	
Filhos	Filho	Filha		D C A NS	

1. Você foi obrigado a utilizar a outra mão? ( ) sim ( ) não

Razão para mudança: \_\_\_\_\_

Em que atividades houve a mudança? \_\_\_\_\_

#### Seção 4 Informações clínicas

Problema de saúde (mental ou física)	Relação familiar (X= somente o participante; incluir nome de um familiar se este tb tiver problema)	Data do diagnóstico	Duração da doença (se atual, escrever A)	Comentários
Depressão				
Epilepsia				
AVC (isquemia)				
Derrame				
Câncer				
Tumor				
Traumatismo craniano				
Intoxicação aguda				
Alcoolismo				
Drogas				
Distúrbio do sono				
Enxaqueca				
Dor crônica				
Diabete				
Problema de visão				
Problema de audição				
Tabagismo				
Outros				

2. Você ou alguém da sua família (avós, pais, irmãos, filhos) já passou por cirurgia no cérebro, terapia eletroconvulsiva ou outro procedimento invasivo no cérebro?

Procedimento	Relação familiar (se for o próprio participante, preencha com um X)	Data de diagnóstico (mm,aaaa)	Duração (A= atualmente)	Comentários: hospitalização, tratamento)

### Seção 5 Informações farmacológicas

1. Inclua todos os medicamentos (pílulas, cremes, líquidos, etc.) que o participante estiver usando no momento, usou nos últimos doze meses ou tomou por um período superior a um ano. Inclua medicamentos prescritos, medicamentos não-prescritos (inclusive suplementos vitamínicos ou esteróides, medicamentos alternativos (Ginkgo Biloba, etc.) ou drogas recreacionais e substâncias como álcool, caféina e cigarro.

Tipo de medicamento/ substância	Nome	Início do consumo (mm,aaaa)	Duração do consumo (mm)	Quantidade por dia		Comentários
				Quantidade (ex.: 400)	Unidade (ex.: mg)	
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Não prescrito						
Remédios alternativos						
Remédios alternativos						
Remédios alternativos						
Remédios alternativos						
Remédios alternativos						
Remédios alternativos						
Substâncias recreacionais						
Substâncias recreacionais						
Substâncias recreacionais						
Substâncias recreacionais						
Substâncias recreacionais						
Outros:						
Outros:						
Outros:						
Outros:						

## Seção 2 Informação clínica e farmacológica atual

Esta seção deve ser preenchida no dia de aplicação dos testes. Complete o quadro novamente cada vez que um teste for aplicado.

Teste: \_\_\_\_\_ Data do teste: \_\_\_\_\_ Pesquisador: \_\_\_\_\_

1. Quantas horas de sono você teve nas últimas 24 horas? \_\_\_\_\_
2. Você teve qualquer problema de saúde desde o dia da primeira entrevista? \_\_\_\_\_

Problema de saúde	Data do diagnóstico (dd,mm,aaaa)	Comentários (hospitalização, tipo de tratamento)

3. Inclua todos os medicamentos utilizados nas últimas 24 horas, incluindo reposição hormonal, pílula contraceptiva, medicamentos prescritos e não-prescritos, medicamentos alternativos, substâncias recreacionais, álcool, cigarro, cafeína.

Tipo de medicamento/ substância	Nome	Data (mm,aaaa)	Hora (hh:mm)	Quantidade por dia		Comentários (reação alérgica, overdose, razão)
				Quantidade (ex.: 2, 400)	Unidade (ex.: mg, copos)	

Teste: \_\_\_\_\_ Data do teste: \_\_\_\_\_ Pesquisador: \_\_\_\_\_

1. Quantas horas de sono você teve nas últimas 24 horas? \_\_\_\_\_
2. Você teve qualquer problema de saúde desde o dia da primeira entrevista? \_\_\_\_\_

Problema de saúde	Data do diagnóstico (dd,mm,aaaa)	Comentários (hospitalização, tipo de tratamento)

3. Inclua todos os medicamentos utilizados nas últimas 24 horas, incluindo reposição hormonal, pílula contraceptiva, medicamentos prescritos e não-prescritos, medicamentos alternativos, substâncias recreacionais, álcool, cigarro, cafeína.

Tipo de medicamento/ substância	Nome	Data (mm,aaaa)	Hora (hh:mm)	Quantidade por dia		Comentários (reação alérgica, overdose, razão)
				Quantidade (ex.: 2, 400)	Unidade (ex.: mg, copos)	

Teste: \_\_\_\_\_ Data do teste: \_\_\_\_\_ Pesquisador: \_\_\_\_\_

1. Quantas horas de sono você teve nas últimas 24 horas? \_\_\_\_\_
2. Você teve qualquer problema de saúde desde o dia da primeira entrevista? \_\_\_\_\_

Problema de saúde	Data do diagnóstico (dd,mm,aaaa)	Comentários (hospitalização, tipo de tratamento)

1. Inclua todos os medicamentos utilizados nas últimas 24 horas, incluindo reposição hormonal, pílula contraceptiva, medicamentos prescritos e não-prescritos, medicamentos alternativos, substâncias recreacionais, álcool, cigarro, cafeína.

Tipo de medicamento/ substância	Nome	Data (mm,aaaa)	Hora (hh:mm)	Quantidade por dia		Comentários (reação alérgica, overdose, razão)
				Quantidade (ex.: 2, 400)	Unidade (ex.: mg, copos)	

**Seção 6 Informações sobre menstruação (só para mulheres)**

1. Com que idade você começou a menstruar? \_\_\_\_\_
2. A terapia de **reposição hormonal (RP)**, as **pílulas contraceptivas (PC)** e outros anticoncepcionais (ex.: Norplant) podem afetar o nível de estrogênio no corpo.

Tipo de droga	Nome	Início do uso (mm,aaaa)	Duração do uso (meses). Se houver uso atual, usar a letra A	Quantidade por dia		Comentários
				Quantidade (ex: 400)	Unidades (ex.: mg)	
RP						
RP						
RP						
PC						
PC						
PC						
Outros						
Outros						
Outros						

3. Você já passou por alguma histerectomia (retirada total ou parcial do útero) ou qualquer outro maior procedimento ginecológico?

Procedimento	Data do procedimento (mm,aaaa)	Comentários (hospitalização, tipo de tratamento)

1. Você já começou ou já completou a menopausa? ( ) sim ( ) não

Data de início (mm, aaaa): \_\_\_\_\_ Data de fim: (mm,aaaa) \_\_\_\_\_

(Preencher "-1" na data de fim se a menopausa ainda não acabou)

2. Você está grávida? ( ) sim ( ) não Quantos meses? \_\_\_\_\_

3. Se a participante disse não para ambas as perguntas, pergunte o seguinte:

Data de início do último ciclo (dd,mm,aaaa): \_\_\_\_\_

Média de duração do ciclo nos últimos meses: \_\_\_\_\_

Seus ciclos são regulares? ( ) sim ( ) não

Comentários (caso o ciclo não for regular): \_\_\_\_\_

## ANEXO 3

### ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA (Geriatric Depression Scale)

Nome: \_\_\_\_\_

QUESTÕES	RESPOSTAS	
1. Você está satisfeito com sua vida? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
2. Abandonou muitos de seus interesses e atividades? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
3. Sente que a sua vida está vazia? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
4. Sente-se freqüentemente Aborrecido? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
5. Você tem fé no futuro? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
6. Tem pensamentos negativos? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
7. Na maior parte do tempo, está de bom humor? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
8. Tem medo de que algo de mal vá lhe acontecer? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
9. Sente-se feliz na maior parte do tempo? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
10. Sente-se freqüentemente adoentado, só? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
11. Sente-se freqüentemente intranquilo? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
12. Prefere ficar em casa a sair? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
13. Preocupa-se muito com o futuro? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
14. Tem mais problema de memória que os outros? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
15. Acha bom estar vivo? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
16. Fica freqüentemente triste? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
17. Sente-se inútil? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
18. Preocupa-se muito com o passado? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
19. Acha a vida interessante? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
20. Para você é difícil começar novos projetos? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
21. Sente-se cheio de energia? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
22. Sente-se sem esperança? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
23. Acha que os outros têm mais sorte que você? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
24. Preocupa-se com coisas sem importância? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
25. Sente freqüentemente vontade de chorar? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
26. É difícil para você concentrar-se? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
27. Sente-se bem ao despertar? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
28. Prefere evitar as reuniões sociais? (sim = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
29. É fácil para você tomar decisões? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
30. O seu raciocínio está claro como antigamente? (não = resposta depressiva)	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não
<b>Total</b>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	
<b>Avaliação:</b>		
Conte 1 (um) ponto para cada resposta depressiva (compatível com depressão)		
→ 0 – 10 → normal		
→ 11 – 20 → depressão média		
→ 21 – 30 → depressão moderada/ severa		



## ANEXO 4

### MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

Nome: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

	<i>Pontos de Corte</i>	
Anos de estudo: _____ analfabeto		13
_____ 1 a 7 anos		18
_____ 8 + anos		26

Pontuação Máxima	Pontuação do paciente	
5		<b>Orientação temporal:</b> dia _____, mês _____, ano _____, dia da semana _____, horas _____ (0 a 5)
5		<b>Orientação espacial:</b> Local (específico) _____, Local (geral) _____, bairro _____, cidade _____, estado _____ (0 a 5)
3		<b>Registro:</b> repetir: carro _____, vaso _____, tijolo _____
5		<b>Cálculo:</b> 100-7=93 _____; 93-7=86 _____, 86-7=79 _____; 79-7=72 _____; 72-7=65 _____ (0 a 5) <b>ou</b> <b>MUNDO:</b> O, D, N, U, M _____
3		<b>Memória recente:</b> Quais foram as três palavras que te pedi para repetir? _____ (0 a 3)
9		<b>Linguagem:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nomear dois objetos: caneta _____ e relógio _____ (0 a 2)</li> <li>▪ Repetir a expressão “nem aqui, nem ali, nem lá” _____ (0 a 1)</li> <li>▪ Comando de três estágios: apanhar esta folha de papel com a mão direita, dobrar ao meio e colocá-la no chão _____ (0 a 3)</li> <li>▪ Ler e executar (feche os olhos) _____ (0 a 1)</li> <li>▪ Escrever uma frase completa _____ (0 a 1)</li> <li>▪ Copiar o diagrama: _____ (0 a 1)</li> </ul>
30		<b>Obs:</b>

BERTOLUCCI, P. *et al*, 1994.

