

JOHANNA DAGORT BILLIG

**IMPACTO DO BILINGUISMO NAS REDES DE ATENÇÃO, NO
ACESSO LEXICAL E NA MEMÓRIA DE TRABALHO EM ADULTOS E
IDOSOS**

PORTO ALEGRE

2014

**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**

**IMPACTO DO BILINGUISMO NAS REDES DE ATENÇÃO, NO
ACESSO LEXICAL E NA MEMÓRIA DE TRABALHO EM ADULTOS E
IDOSOS**

JOHANNA DAGORT BILLIG

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. INGRID FINGER

Tese de Doutorado em Linguística Aplicada,
apresentada como requisito parcial para
qualificação pelo Programa de Pós-Graduação em
Letras da Universidade Federal do Rio Grande do
Sul.

PORTO ALEGRE

2014

JOHANNA DAGORT BILLIG

IMPACTO DO BILINGUISTO NAS REDES DE ATENÇÃO, NO ACESSO LEXICAL
E NA MEMÓRIA DE TRABALHO EM ADULTOS E IDOSOS

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

Área de concentração: Estudos da Linguagem

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ingrid Finger

Conceito final:

Aprovado emde.....de.....

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Aniela Improta França
UFRJ

Prof^a. Dr^a. Lenisa Brandão
UFRGS

Prof. Dr^a. Cíntia Avila Blank
UFPel

AGRADECIMENTOS

Tive a felicidade de ter contado com o apoio de várias pessoas durante a execução dessa pesquisa e ao longo da pós-graduação. Por isso, agradeço:

- À minha professora e orientadora Dra. Ingrid Finger por todos os ensinamentos e aconselhamentos, por sempre me inspirar como pessoa de caráter, como professora dedicada e como pesquisadora atenta que é;
- Aos meus pais e familiares, pois além de todo o carinho e apoio moral, contribuíram financeiramente e logisticamente para todas as coletas de pesquisa que realizei ao longo da pós-graduação, uma vez que não houve suporte financeiro de pesquisa, essas coletas não teriam acontecido sem a ajuda dessas pessoas;
- Ao meu esposo Rafael José Vargas Alves, que além de todo o incentivo, amor e compreensão dados ao longo da pós-graduação, também deu seus conselhos como epidemiologista;
- Aos professores da Pós-Graduação em Linguística Aplicada da UFRGS que, através de seus ensinamentos e questionamentos, acabaram por contribuir de uma maneira ou de outra para a construção dessa tese;
- Aos amigos feitos ao longo da pós-graduação, em especial à Ana Paula Scholl, que por ter contribuído em outras coletas, acabou me dando fôlego e ânimo para chegar até aqui;
- Às amigas de sempre e de todas as horas Catilcia Prass Lange e Graziela Andrighetti, por todos os momentos compartilhados e por todas as palavras de apoio e incentivo;

- Aos alunos da psicologia, Augusto Viana Piores pela elaboração da tarefa *N-back* no *E-prime* e Murilo Ricardo Zibetti pela contribuição na análise estatística.

RESUMO

Evidências sugerem que o bilinguismo possa atuar como reserva cognitiva e atenuar possíveis efeitos negativos do envelhecimento. Entretanto, há ainda muita divergência na literatura no que se refere aos mecanismos responsáveis por essa possível vantagem, sendo que a falta de um controle maior de variáveis de confusão pode explicar essa divergência. É nesse contexto que se insere a pesquisa relatada nesta tese, que teve como objetivo investigar a extensão do impacto do bilinguismo nas redes de atenção, no acesso lexical e na memória de trabalho em uma amostra composta por 136 indivíduos de duas faixas etárias (jovens de 40 a 55 anos e idosos de 60 a 71 anos), sendo 68 bilíngues (*hunsrückisch*-português) e 68 monolíngues (português), comparáveis em termos socioeconômicos, educacionais e funcionais. Bilíngues e monolíngues tiveram um desempenho similar em todas as tarefas; entretanto, a magnitude do efeito de envelhecimento em termos de tempo de reação geral na tarefa ANT, que avaliou as redes de atenção, na tarefa de fluência fonológica, que avaliou o acesso lexical, e na tarefa *N-back*, utilizada para avaliar a capacidade de memória de trabalho, foi menor para os bilíngues. Em outras palavras, nossos resultados sugerem que o bilinguismo atuou como uma espécie de reserva cognitiva. Esses resultados são discutidos com base no contexto cultural e de produção bilíngue desses participantes, chamando a atenção para a importância de se levar em consideração esses aspectos na avaliação neuropsicológica.

Palavras-chave: Bilinguismo. Cognição. Redes de atenção. Acesso lexical. Memória de trabalho. Envelhecimento. *Hunsrückisch*.

ABSTRACT

Evidence suggests that bilingualism can contribute to cognitive reserve. However, there have been some discrepancies in the literature regarding the mechanisms responsible for this advantage. A lack of control of possible confounding variables can explain these discrepancies. Therefore, in order to control possible confounding variables and to examine the extension of the impact of bilingualism on the attention networks, lexical access and working memory, we assessed the performance of 136 younger (40-55 years old) and older (60-71 years old) participants on the ANT task, verbal fluency tasks and N-back task. They were bilinguals (*Hunsrückisch*-Portuguese) and monolinguals (Portuguese) matched in terms of socioeconomic, educational and functionality levels. Bilinguals and monolinguals performed equivalently, but the magnitude of the effect of aging in the ANT test, in the N-back test and in the phonological fluency task was smaller for bilinguals. In other words, our results suggest that the bilingualism acted as a cognitive reserve. We discussed these results in terms of cultural and bilingual production contexts, calling attention to the importance of considering these aspects in the neuropsychological assessment.

Keywords: Bilingualism. Cognition. Attentional networks. Lexical access. Working memory. Aging. *Hunsrückisch*.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
1.1 BILINGUISMO: ABRANGÊNCIA DO SEU IMPACTO NO ENVELHECIMENTO E CONSEQUÊNCIAS PARA A AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA	21
1.2 REDES DE ATENÇÃO	30
1.2.1 Efeitos do envelhecimento redes de atenção	38
1.2.2 Efeitos do bilinguismo nas redes de atenção	41
1.3 ACESSO LEXICAL.....	45
1.3.1 Efeitos do envelhecimento no acesso lexical	49
1.3.2 Efeitos do bilinguismo no acesso lexical	52
1.4 MEMÓRIA DE TRABALHO	59
1.4.1 Efeitos do envelhecimento na memória de trabalho	65
1.4.2 Efeitos do bilinguismo na memória de trabalho	67
2 MÉTODO	72
2.1 OBJETIVOS.....	72
2.1.1 Objetivo principal	72
2.1.2 Objetivos específicos	72
2.2 HIPÓTESES	73
2.3 PARTICIPANTES.....	75
2.3.1 Amostra	75
2.3.2 Tamanho da amostra	76
2.3.3 Recrutamento de indivíduos	76
2.3.4 Critérios de inclusão e exclusão	77
2.4 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados.....	79
2.4.1 Termo de Consentimento Livre e Informado	79

2.4.2 Entrevista (histórico de linguagem e estado de saúde)	79
2.4.3 Perfil de Atividades de Adelaide (PAA)	80
2.4.4 Testes de Rastreamento	81
2.4.4.1 <i>Escala de Depressão Geriátrica (EDG)</i>	81
2.4.4.2 <i>Bateria CERAD (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease)</i>	82
2.4.5 Testes experimentais	85
2.4.5.1 <i>ANT</i>	85
2.4.5.2 <i>Fluência verbal</i>	87
2.4.5.2.1 Fluência semântica	87
2.4.5.2.2 Fluência fonológica	88
2.4.5.3 <i>N-back</i>	88
2.4.6 Procedimentos	89
2.4.7 Análise dos dados	90
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	91
3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS.....	91
3.1.1 Resultados e discussão da Tarefa ANT	93
3.1.2 Resultados e discussão das Tarefas de Fluência Verbal	100
3.1.3 Resultados e discussão da Tarefa N-back	105
3.2 DISCUSSÃO GERAL.....	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
ANEXOS	146
ANEXO 1 – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido	146
ANEXO 2- Entrevista (histórico de linguagem e estado de saúde)	147
ANEXO 3- Questionário do Perfil de Atividades de Adelaide	154
ANEXO 4- Escala de Depressão Geriátrica	156
ANEXO 5 – Bateria CERAD	158
ANEXO 6 – Testes de Fluência Verbal	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados sociodemográficos.....	91
Tabela 2: Acurácia	92
Tabela 3: Redes de Atenção	93
Tabela 4: Tempo de Reação na Tarefa ANT para cada uma das condições.....	94
Tabela 5: Tarefas de Fluência Verbal	100
Tabela 6: Tarefas <i>N-back</i> 1.....	105

INTRODUÇÃO

A possibilidade de uma experiência de vida alterar o desenvolvimento cognitivo humano e até seu declínio tem atraído a atenção de pesquisadores há algum tempo. Conforme Hilchey e Klein (2011), uma das características do sistema nervoso central é sua capacidade de plasticidade como produto de uma experiência. Dentro dessa linha, há evidências do benefício de atividades físicas (YAFFE et al., 2001); de atividades mentais estimulantes (WILSON et al., 2005); da interação social (BASSUK et al., 1999) e de atividade profissional intelectualmente estimulante (POTTER et al., 2008) no funcionamento cognitivo geral. Mesmo assim, como afirmam Hilchey e Klein (2011), a possibilidade de uma generalização desses benefícios à execução de outras tarefas é ainda motivo de muito questionamento na área das ciências cognitivas.

Inserida dentro dessa área de estudos, esta tese de doutoramento apresenta os resultados de um estudo que buscou investigar o impacto de uma experiência bilíngue prolongada no funcionamento cognitivo geral. Mais especificamente, buscamos investigar o impacto dessa experiência nas redes de atenção; na memória de trabalho e no acesso lexical em um mesmo grupo de adultos e de idosos de Arroio do Tigre no interior do estado do Rio Grande do Sul.

A possibilidade de o bilinguismo mitigar o declínio decorrente do envelhecimento normal de alguns mecanismos cognitivos e até retardar o aparecimento dos primeiros sintomas de demência tem despertado grande interesse na literatura nos últimos anos (BIALYSTOK et al., 2004; ZIED et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2007b; KAVE et al., 2008; CRAIK et al., 2010; CHERTKOW et al., 2010; GOLLAN et al., 2011; FINGER et al., 2011; BILLIG, SCHOLL, 2011). Isso se deve, entre outras coisas, pela busca de uma melhor compreensão do fenômeno recente de “viver além dos 60 anos” (STUART-HAMILTON, 2002). Conforme Stuart-Hamilton (2002), o envelhecimento era um fenômeno pouco comum até alguns

séculos atrás, uma vez que, no século XVII, apenas 1% da população vivia mais de 65 anos e; no século XIX, apenas 4% da população vivia acima dessa idade.

De acordo com dados do governo americano (UN, 2009), em 1950, a população idosa representava 8% da população mundial. Já a expectativa para 2050 é de que ela representará 22% da população mundial. No Brasil, conforme números do IBGE (2008), em 2050, o grupo da população idosa ultrapassará os 22,71% da população total.

Esse fenômeno traz consigo inúmeros desafios em termos de políticas públicas, pois, apesar dos grandes avanços obtidos recentemente nas áreas da saúde, tecnologia e bem-estar social e do impacto desses avanços no aumento da longevidade da população, constata-se que essa sobrevida não está necessariamente associada a uma boa qualidade de vida. Na pesquisa de Brattberg e colaboradores (1996), por exemplo, 73% dos suecos entrevistados com mais de 70 anos reportavam a presença de dores brandas ou severas. Outro estudo realizado por um grupo de epidemiologistas (ASHER et al., 2012) sobre a velocidade de caminhada de idosos ingleses revelou que o tempo necessário para que um grupo de idosos atravessasse uma rua era maior do que o tempo dado pelos semáforos, principalmente depois de uma recente diminuição do tempo de travessia, cujo objetivo era permitir um fluxo mais ágil dos carros. Além da demanda física, a simples tarefa de atravessar a rua pode ser agravada pelo declínio de algumas capacidades cognitivas, tais como a tomada de decisão e a percepção. Conforme esses pesquisadores, a incapacidade de circular com segurança pelas ruas de sua cidade pode contribuir para a restrição do acesso da população idosa aos serviços das cidades e até ao contato social, o que contribui para o comprometimento da qualidade de vida desses indivíduos.

Questões relacionadas à capacidade funcional, à atividade intelectual e à interação social podem afetar sobremaneira a autoestima e o bem-estar pessoal dessa população (VECHIA et al., 2005). Entre as questões que podem afetar a capacidade funcional dessa população e que vem preocupando as autoridades, está a demência. A demência é uma síndrome que ainda não tem cura e que causa a deterioração da memória, de outras funções mentais e conseqüentemente do

comportamento. Ela compromete a autonomia do indivíduo, que passa a se tornar dependente de cuidados. Sosa-Ortiz e colaboradores (2012) estimam que 35,6 milhões de pessoas viviam com demência em 2010 e que, até 2030, 65,7 milhões de pessoas estarão vivendo com a síndrome. Ou seja, os números tendem a duplicar a cada 20 anos. É nesse contexto que os especialistas alertam para o impacto financeiro que essa epidemia pode gerar. Nos Estados Unidos, por exemplo, onde estudos sobre custos já foram realizados, espera-se gastar 20 trilhões de dólares nos próximos 40 anos com o tratamento e cuidados com a demência (YANG et al., 2012).

Em alguns países, medidas para lidar com esse fenômeno crescente vêm sendo tomadas não só em termos de investimentos em pesquisa, como também na manutenção da qualidade de vida de pessoas com demência e na conscientização da população em geral. Na Inglaterra, por exemplo, além dos investimentos previstos em pesquisa, o governo lançou o programa “*Living Well with Dementia: a National Dementia Strategy*”, considerado uma das prioridades nacionais. Além disso, o Departamento de Saúde britânico ofereceu em 2012 uma ajuda de £2.4 milhões ao programa “*Dementia Friends*” (www.dementiafriends.org.uk), que tem por objetivo promover ações para orientar a população geral com relação à demência e para criar comunidades “*dementia friendly*”, ou seja, que garantam o acesso da população demente aos recursos da comunidade. Uma das ações já realizadas foi a de orientar motoristas de ônibus quanto às características e às dificuldades dessa população, chamando a atenção, entre outras coisas, para fatores que possam gerar confusão na população demente, tais como as datas e o prazo de validade das passagens de ônibus.

Uma vez que possibilidades de cura ainda parecem distantes e os custos gerados são de grande proporção, pensar em prevenção é de extrema importância. Nesse sentido, Yang e colaboradores (2012) reforçam a necessidade de medidas de longo e de curto prazo para reduzir esses custos. Como medidas de longo prazo, os pesquisadores sugerem o incentivo à educação de jovens e crianças e, como medidas de curto prazo, o incentivo a um estilo de vida mais ativo entre adultos e idosos.

Na verdade, como mencionam Korczyn e Vakhapova (2007), seria mais preciso falar de “atraso/retardo” (*delay*) no início dos sintomas da demência do que em prevenção, uma vez que ainda não há meios de evitá-la. De acordo com os autores, como a prevalência de demência duplica a cada cinco anos, um retardo de cinco anos no aparecimento dos primeiros sintomas significaria uma redução de 50% na prevalência de demência nos grupos de risco. Em termos de prevenção, segundo Sosa-Ortiz e colaboradores (2012), entre os fatores de risco que podem ser potencialmente modificados pela população, estariam:

- a) reserva cognitiva (nível educacional e ocupacional);
- b) fatores cardiovasculares (fumo, hipertensão, diabetes e obesidade) e
- c) fatores de estilo de vida e psicossociais (depressão, atividade física e consumo de álcool)

O termo ‘reserva cognitiva’ (*cognitive reserve*) se refere às diferenças individuais em termos de capacidade de processamento cognitivo ou redes neuronais que permitiriam que algumas pessoas lidassem melhor com danos cerebrais (STERN, 2009). Esse conceito surgiu da observação da aparente não relação direta entre o grau de patologia cerebral e a manifestação clínica de algumas patologias. Para ilustrar essa dissociação, cito o estudo de Katzman et al. (1989), que relatou o caso de dez idosos com desempenho cognitivo normal apesar da presença de um grau avançado da patologia de Alzheimer em seus cérebros (analisados após suas mortes).

Conforme Stern (2003), a ideia de reserva cognitiva assume que os cérebros dos indivíduos com maior reserva cognitiva processariam mais eficientemente as tarefas em comparação com os cérebros dos indivíduos com menor reserva. Essa variação, segundo o autor, poderia ser proveniente de diferenças genéticas ou de experiências de vida (educação, experiência profissional ou atividades de lazer). Em uma revisão de literatura, por exemplo, Valenzuela e Sachdev (2005) analisaram os resultados de vinte e dois estudos que avaliaram o potencial de reserva cognitiva da escolaridade, do tipo de ocupação e de atividades de lazer. Nessa revisão, os autores constataram que a maior parte dos estudos revelou um impacto positivo de

escolaridade (10 de 15) e do tipo de ocupação (9 de 12). Todos os estudos analisados revelaram um impacto positivo de atividades de lazer (6 de 6).

Embora não dando maiores detalhes, Stern (2002) revela que estudos recentes de seu grupo encontraram também uma espécie de menor risco de demência entre os bilíngues (Espanhol-Ingês) do que entre os monolíngues investigados (Espanhol). Para os autores, isso sugeriria que adquirir novas línguas pudesse gerar reserva cognitiva. De fato, alguns estudos que compararam prontuários de pacientes bilíngues e monolíngues diagnosticados com a doença de Alzheimer (BIALYSTOK et al., 2007b; CRAIK et al., 2010; GOLLAN et al., 2011) sugerem um efeito do bilinguismo como reserva cognitiva, uma vez que os pacientes bilíngues apresentaram seus primeiros sintomas de demência mais tarde do que os monolíngues.

Apesar das evidências de envelhecimento da população e dos crescentes investimentos em educação, o Brasil continua carecendo de políticas públicas que possam contribuir para a prevenção, ou melhor, para o retardo do declínio cognitivo associado ao envelhecimento. Levando em consideração o potencial do bilinguismo em termos de reserva cognitiva, a falta de políticas públicas de incentivo a manutenção do bilinguismo que se traduz, por exemplo, na falta de oferta de escolas bilíngues nas comunidades interessadas é mais um exemplo dessa carência.

Apesar de muitos ainda acreditarem que a língua portuguesa é a única língua falada no Brasil, existem por aqui por volta de 200 idiomas (OLIVEIRA, 2000). Esses idiomas são falados em diferentes contextos bilíngues e multilíngues ao redor do país. Entre eles, podemos citar comunidades indígenas; comunidades de imigrantes alemães, italianos, japoneses, poloneses, ucranianos; comunidades de região de fronteira e comunidades de surdos (CAVALCANTI, 1999). Por exemplo, o *hunsrückish*, que era uma das línguas faladas pela nossa amostra, tem cerca de 500.000 falantes só no Rio Grande do Sul, conforme Altenhofen et al. (2007). Apesar dessa realidade, ainda há pouco ou nenhum acesso dessas comunidades a uma educação bilíngue/multilíngue.

Além dos motivos obviamente políticos (ALTENHOFEN, 2004; MELLO, 2002) que nortearam a educação brasileira ao longo desses anos, esse descaso com comunidades bilíngues/multilíngues foi provavelmente também fruto de preconceitos e mitos linguísticos. Conforme Chin e Wigglesworth (2007), por muito tempo acreditou-se no mito de que a aprendizagem de uma nova língua pudesse sobrecarregar as crianças cognitivamente. É com base nesse mesmo mito, assim como nas dificuldades enfrentadas pelas crianças na escola, que muitos pais acabaram optando por deixar de ensinar sua língua materna aos seus filhos, como muitos participantes desta pesquisa relataram informalmente. De fato, por muito tempo, estudos (SAER, 1923; SAER, 1924) que avaliavam o desempenho de indivíduos bilíngues mostraram resultados que associavam o bilinguismo a prejuízos cognitivos. Contudo, é importante ressaltar que esses estudos não levavam em consideração diferenças entre os participantes em termos de nível socioeconômico e de proficiência na língua na qual os testes foram conduzidos.

Por isso, na tentativa de controlar possíveis variáveis de confusão e melhor compreender o impacto do bilinguismo na cognição, Peal e Lambert (1962) avaliaram o desempenho de 364 crianças bilíngues (francês-inglês) e monolíngues (francês). Nesse estudo, os participantes eram comparáveis em termos de idade, sexo, nível socioeconômico, 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). Esse estudo foi um marco na área de estudos de bilinguismo, pois, além de chamar a atenção para um maior rigor metodológico, contribuiu para uma mudança na perspectiva como o bilinguismo era encarado.

Desde então, houve um aumento considerável no volume de estudos que têm investigado o impacto da experiência bilíngue na cognição. Embora, muitos deles

sugerem um impacto positivo do bilinguismo, há ainda muita divergência na literatura no que se refere ao exato mecanismo que esteja atuando para uma vantagem (PAAP, GREENBERG, 2013; HILTCHEY, KLEIN, 2011; CHERTKOW et al. 2010; COSTA et al., 2009; MORTON, HARPER, 2007). Por isso, não seria equivocado dizer que ainda é precoce ou até precipitado atribuir algum efeito de uma experiência bilíngue nos mecanismos cognitivos aqui investigados (redes de atenção, acesso lexical e memória de trabalho).

Vale notar também que, apesar de o bilinguismo ser um fenômeno presente nos mais variados contextos, boa parte dos estudos realizados até hoje que sugerem uma possível vantagem cognitiva do bilinguismo – e que são revisados nesta tese – envolve uma população específica e bastante “homogênea”. Normalmente, são foco de investigação indivíduos bilíngues com ensino superior; moradores de grandes centros urbanos e que tiveram acesso ao ensino formal nas duas línguas (BIALYSTOK et al., 2004; COSTA et al., 2008; LUO et al., 2010).

Esses indivíduos bilíngues são comparados com outros indivíduos monolíngues que têm o inglês como língua materna; ensino superior e residência em grandes centros urbanos (BIALYSTOK et al., 2005; BIALYSTOK, 2006). Sendo assim, faz-se necessário verificar a extensão dos efeitos já encontrados a outras populações, para podermos descartar a hipótese de que esses resultados sejam frutos de uma interação entre bilinguismo e outras variáveis (escolaridade, aspectos socioeconômicos, etnia, etc.) e não somente fruto de uma experiência bilíngue. Como mesmo afirma Bialystok (2001), questões sociais, econômicas e até políticas têm uma grande influência em como as crianças vão se desenvolver cognitivamente e linguisticamente. Evidências do impacto dessas variáveis já foram observadas em crianças anteriormente (MEZZACAPPA, 2004; NOBLE et al. 2005; LINVER et al., 2002; BRENTANO, FONTES, 2011).

Além disso, até onde sabemos, à exceção de um estudo realizado por Bialystok e colaboradores (2008), existe uma tendência de investigarem-se os possíveis efeitos cognitivos do bilinguismo separadamente. Em outras palavras, ou os estudos investigam os efeitos de uma experiência bilíngue no controle cognitivo e no sistema atencional (BIALYSTOK et al., 2005; BIALYSTOK, 2006b; COSTA et al.,

2008) ou priorizam os efeitos do bilinguismo no acesso lexical (ROSSELLI et al., 2000; GOLLAN et al., 2002; PORTOCARRERO et al., 2007). Por isso, pouco se sabe sobre a extensão dos efeitos de uma experiência prolongada de bilinguismo em um mesmo grupo de indivíduos.

O presente estudo também se justifica internamente ao investigar mais especificamente o impacto do bilinguismo no acesso lexical, uma vez que, até onde sabemos, não há estudos no Brasil que tenham avaliado o impacto do bilinguismo em tarefas de fluência verbal. Como tarefas de fluência verbal são comumente utilizadas por profissionais da saúde para o rastreamento de demência, evidências de um prejuízo bilíngue em termos de acesso lexical precisam ser levadas em consideração no diagnóstico.

Apesar de os testes de fluência verbal já terem sido validados no Brasil levando em conta a escolaridade da população (MACHADO et al., 2009; CARAMELLI et al., 2003; BRUCKI et al., 1997), desconhecemos estudos que tenham observado o impacto do bilinguismo no desempenho dos participantes nesses testes. Vale ressaltar, entretanto, que, embora nosso objetivo não seja validar testes com vistas a indicar pontos de corte para essa população, os resultados da investigação sobre o impacto da experiência bilíngue nas duas tarefas de fluência verbal no caso da nossa amostra podem vir a contribuir para um levantamento da necessidade de mudança de pontos de corte.

A partir das constatações acima, no intuito de contribuir para essa área de pesquisa, o estudo aqui relatado se dedicou a investigar a extensão do impacto do bilinguismo em três mecanismos cognitivos – redes de atenção, memória de trabalho e acesso lexical – em um mesmo grupo de indivíduos, sendo esse grupo parte de uma população diferenciada da comumente investigada. Mais especificamente, trata-se de uma amostra composta por adultos e idosos com baixo nível de escolaridade, com uma educação formal em apenas uma das línguas faladas e com residência em uma pequena cidade.

Nesse contexto, as perguntas de pesquisa que dirigiram o presente estudo foram:

1. Uma experiência prolongada de bilinguismo exerce algum tipo de influência nas redes de atenção e/ou protege contra o seu declínio no envelhecimento?
2. Uma experiência prolongada de bilinguismo influencia o desempenho em termos de acesso lexical dessa população em comparação com uma população monolíngue e/ou influencia os efeitos do envelhecimento?
3. Uma experiência bilíngue prolongada gera algum impacto na memória de trabalho e/ou mitiga os efeitos do envelhecimento?

Exposto o tema, as perguntas norteadoras e as motivações desta tese, descrevemos, a seguir, a maneira como a mesma está organizada. O capítulo da fundamentação teórica dedica-se à apresentação de evidências referentes ao bilinguismo como fator protetor contra o declínio cognitivo. Na seção seguinte (1.2), tratamos do conceito de redes de atenção, assim como de evidências do impacto do envelhecimento e do bilinguismo nas mesmas. A próxima seção (1.3) dá conta do conceito de acesso lexical e dos resultados que vêm sendo obtidos na investigação do papel do bilinguismo e do envelhecimento no desempenho em tarefas de fluência verbal. Já a seção 1.4 apresenta o conceito de memória de trabalho juntamente com uma revisão de estudos que trata dos efeitos do envelhecimento e do bilinguismo.

No segundo capítulo, apresentamos os objetivos e as hipóteses, além de uma descrição dos participantes, dos instrumentos utilizados e dos procedimentos de coleta de dados do estudo experimental aqui reportado.

No terceiro capítulo apresentamos os resultados e a discussão conjuntamente de modo a facilitar a leitura.

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, apresentamos os pressupostos teóricos que nortearam a presente pesquisa. Iniciaremos o capítulo com uma seção que tratará da abrangência do impacto do bilinguismo em adultos e idosos e de suas consequências para a avaliação neuropsicológica. Logo após, focaremos na definição e caracterização dos três componentes das redes de atenção (orientação, alerta e atenção executiva), bem como nas influências do envelhecimento e do bilinguismo nessas redes. A seção seguinte é dedicada ao acesso lexical e às evidências provenientes de testes de fluência verbal acerca do impacto do envelhecimento e do bilinguismo nesse mecanismo cognitivo. Por fim, o conceito de memória de trabalho é tema da última seção. Juntamente com esse conceito, apresentamos evidências do impacto do envelhecimento e do bilinguismo provenientes de versões do teste *N-back*.

1.1 BILINGUISMO: ABRANGÊNCIA DO SEU IMPACTO NO ENVELHECIMENTO E CONSEQUÊNCIAS PARA A AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA

Nesta seção, apresentamos e discutimos a literatura que trata da abrangência do impacto do bilinguismo prolongado no envelhecimento. Nosso objetivo não é fazer uma revisão exaustiva do assunto, mas apresentar evidências recentes que ilustrem e contribuam para a nossa argumentação. Pretendemos tratar também, embora mais brevemente, das consequências desse impacto para a avaliação neuropsicológica. Nosso objetivo aqui é chamar a atenção para a necessidade de se levar em consideração a experiência linguística do paciente no diagnóstico neuropsicológico.

Para Bialystok e colaboradores (2005), a expectativa de que o bilinguismo possa favorecer processos cognitivos gerais é baseada na suposição de que a cognição não é modular, mas em larga medida organizada a partir de processos centrais. Embora essa visão não seja um consenso na área, há na literatura uma grande quantidade de estudos que apresentam evidências que favorecem uma perspectiva não modular de cognição (HERTZOG et al., 2009; GREEN, BAVELIER, 2003; WILSON et al., 2005; YAFFE et al., 2001; BASSUK et al., 1999; GOPHER et al., 1994).

Mas de que forma o bilinguismo influenciaria a cognição geral? Independentemente da visão de aquisição de linguagem adotada, vários estudos apresentam evidências de uma ativação paralela dos dois sistemas linguísticos dos bilíngues (YAN, NICOLADIS, 2009; GOLLAN et al., 2005; GOLLAN, ACENAS, 2004; JARED, KROLL, 2001; ROSSELI et al., 2000; DE GROOT et al., 2000), fato que sugere a existência de um mecanismo cognitivo que selecione a língua alvo no momento de produção da fala; em outras palavras, um mecanismo que impeça a interferência da língua não-alvo e perceba a exigência de troca de língua alvo sempre que for apropriado no contexto de interação. Bialystok (2007) ressalta que os processos necessários – atenção, inibição, monitoramento e alternância de tarefas (*switching*) – para exercer esse controle são componentes das funções executivas.

Como afirma Kristensen (2006), embora não haja um consenso na literatura com relação à definição do que seriam as funções executivas, há pontos convergentes que indicam que as mesmas são funções cognitivas superiores que contribuiriam:

[...] para o arranjo mental apropriado para alcançar um objetivo futuro, necessitando do desempenho de processos de focalização atencional, inibição, gerenciamento de tarefas, planejamento e monitoramento na execução de um comportamento dirigido a objetivos (KRISTENSEN, 2006, p. 99).

Inicialmente, estudos (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2008; ZIED et al., 2004) revelaram uma vantagem bilíngue em tarefas que exigiam que

resolução de conflito como as tarefas de *Simon*, *Stroop* (ver seção 1.2 para um descrição dessas tarefas). O fato de que os participantes bilíngues apresentaram menores custos na resolução de conflitos foi interpretado por alguns pesquisadores (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2005) como uma vantagem bilíngue em termos de controle inibitório (componente das funções executivas). Para os autores, essa vantagem seria fruto de um exercício constante de inibição da interferência da língua não-alvo e daria suporte ao Modelo de Controle Inibitório (doravante, CI) de Green (1998).

Esse modelo se baseia na existência de um Sistema de Atenção Supervisora (doravante, SAS) que foi proposto por Shallice e Burgess (1996) e que se assemelha ao executivo central do sistema de memória de trabalho (seção 1.4). De acordo com esse modelo, um 'conceptualizador' (*conceptualiser*) constrói uma representação conceitual impelido por um objetivo e baseado em informações da memória de longo-prazo. Essa intenção comunicativa e de planejamento é mediada pelo SAS, que transmite 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. Esse esquema de tarefas de linguagem se manteria ativo até que: a) o objetivo fosse alcançado; b) o esquema fosse 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: no nível executivo (SAS, responsável pelo estabelecimento e manutenção de objetivos); no nível de esquemas de tarefas de linguagem e no nível do sistema léxico-semântico bilíngue. 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), em resumo, dentro dessa concepção, todos os elementos ativados em ambas as línguas são candidatos à seleção e mecanismos

externos ao léxico (SAS) controlam o *output* linguístico através da supressão ou inibição de competidores da língua não alvo.

Entretanto, evidências (BIALYSTOK, et al. 2004; COSTA et al., 2008; MARTIN-RHEE, BIALYSTOK, 2008) de uma vantagem bilíngue também na presença de estímulos congruentes desafiam a hipótese de que uma vantagem bilíngue seja fruto exclusivo de um exercício de inibição de interferências da língua não alvo.

Na verdade, Costa e colaboradores (2009) observaram que dentre os vinte e cinco estudos revisados, apenas seis apontaram uma vantagem bilíngue apenas em termos de resolução de conflito (TR¹ estímulo incongruentes – TR estímulos congruentes), enquanto que doze estudos apontaram uma vantagem bilíngue em termos de tempo de reação na presença de estímulos congruentes e incongruentes. A hipótese dos autores é de que, embora o processamento de linguagem bilíngue possa exigir o envolvimento de algum mecanismo de controle inibitório (GREEN, 1998), seria o mecanismo de seleção da língua alvo o que parece melhor explicar uma vantagem bilíngue. Isso porque essa seleção exige um monitoramento constante da atenção para a seleção da língua que deve ser priorizada na produção.

Hilchey e Klein (2011) também fizeram uma revisão de estudos envolvendo versões da Tarefa Simon e da Tarefa ANT. Com base no observado, os autores enfatizaram que as evidências de uma vantagem bilíngue em termos de controle cognitivo são inconsistentes. Novamente, os autores enfatizaram o fato de que essas vantagens bilíngues se fizeram presentes em condições congruentes e incongruentes. Para dar conta dessa vantagem global nas tarefas, os autores também propõe que essas vantagens sejam fruto de um impacto mais extenso do bilinguismo na cognição, na forma de um monitoramento da atenção (componente da rede executiva, seção 1.2).

Embora não se saiba exatamente a extensão do impacto do bilinguismo nas funções executivas, há evidências (MAYR et al., 2001; MCDOWD, SHAW, 2000) de

¹ TR = tempo de reação

que essas funções decaíam com o envelhecimento. Portanto, como afirma Bialystok (2007), é possível que uma extensa experiência bilíngue possa adiar o declínio comum do processamento executivo na senilidade.

Evidências do papel do bilinguismo como reserva cognitiva têm chamado grande atenção do público. Conforme Stern (2002), o conceito de reserva cognitiva está relacionado à habilidade de otimizar ou de melhorar o desempenho através do recrutamento de diferentes redes cerebrais tanto em situações de danos cerebrais, quanto no envelhecimento saudável. Há evidências na literatura de que fatores como escolaridade, tipo de ocupação e até atividades de lazer possam atuar como fontes de reserva cognitiva e diminuir os riscos de demência (SCARMEAS et al., 2001; VALENZUELA, SACHDEV, 2005).

Com o objetivo de avaliar a possibilidade de o bilinguismo atuar como reserva cognitiva, Bialystok, Craik e Freedman (2007) investigaram os prontuários médicos de 184 pacientes com provável diagnóstico de Doença de Alzheimer (doravante, DA), divididos em monolíngues ($n= 91$) e bilíngues ($n= 93$). Ao correlacionar a variável experiência de linguagem com o início dos primeiros sintomas de demência, os pesquisadores observaram que os indivíduos bilíngues exibiram os primeiros sintomas em média 4,1 anos mais tarde do que os indivíduos monolíngues. Segundo os autores, isso poderia representar uma redução de 47% na prevalência de demência. Conforme os autores, essa seria a mesma redução esperada para a prática de atividades mentais estimulantes (VALENZUELA, SACHDEV, 2006). Entretanto, ao analisar a progressão dos sintomas nos prontuários, observou-se que o declínio foi similar para bilíngues e monolíngues. Embora intrigante, o fato de que o bilinguismo possa adiar o aparecimento dos primeiros sintomas de demência, mas não reduzir a velocidade do seu avanço, já foi relatado para o impacto da escolaridade (SCARMEAS et al., 2006).

Buscando replicar seus achados, Craik e colaboradores (2010) investigaram novamente os prontuários de outro grupo de bilíngues ($n=102$) e monolíngues ($n=109$) com provável DA. Em consonância com os achados anteriores, os pesquisadores observaram que o bilinguismo retardou em média o aparecimento dos primeiros sintomas da DA em 4,3 anos. Embora esse estudo replique os

achados do estudo anterior, é importante ressaltar que ambos se baseiam na idade indicada pelos familiares do aparecimento dos primeiros sintomas; por isso, sujeita a enganos.

Gollan e colaboradores (2011) também investigaram os prontuários de um grupo de bilíngues ($n=44$) falantes de espanhol/inglês diagnosticados com Doença de Alzheimer. O objetivo dos pesquisadores era observar a relação entre grau de bilinguismo e o início dos primeiros sintomas de Alzheimer. Para tanto, analisou-se o desempenho dos participantes no Teste de Boston² em ambas as línguas para criar um índice de bilinguismo. A análise estatística dos resultados revelou uma interação entre bilinguismo e escolaridade, ou seja, um grau maior de bilinguismo foi correlacionado com um diagnóstico mais tardio de DA apenas entre os pacientes com baixa escolaridade. Os autores especularam que esses resultados poderiam indicar a existência de um limite em termos de reserva cognitiva que, no caso já teria sido atingido pelos pacientes com alta escolaridade. Para os autores, essa evidência corrobora o que foi relatado por Mortimer e colaboradores (2003) em um estudo com freiras. Nesse estudo, foi observada uma interação entre escolaridade e circunferência cerebral, de modo que só houve um efeito de circunferência cerebral entre as freiras com menor nível de escolaridade.

Ossher e colaboradores (2012) investigaram a idade do diagnóstico e o desempenho de indivíduos monolíngues e bilíngues com diferentes tipos de Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) em dois testes de uma bateria de funções executivas (*Color-Word naming* e fluência verbal). No total, foram analisados 68 pacientes com CCL amnésico único domínio, que apresentavam apenas problemas de memória, e 43 pacientes com CCL amnésico múltiplos domínios, ou seja, que apresentavam prejuízo da memória e também em outros domínios, tais como funções executivas. Um efeito do bilinguismo como reserva cognitiva foi encontrado apenas entre os pacientes com CCL amnésico único domínio, refletido no retardo em 4,5 anos no aparecimento dos primeiros sintomas. Os pesquisadores interpretaram esses resultados como evidência da contribuição de outros sistemas

² O Teste de Boston é utilizado para avaliar tamanho de vocabulário.

cerebrais (funções executivas) para compensar uma perda cognitiva. Ou seja, uma vez que o bilinguismo implicaria em um melhor desempenho em termos de funções executivas, é possível que os pacientes bilíngues com CCL amnésico único domínio tenham feito uso dessa reserva para compensar a perda cognitiva. Isso também explicaria o fato de que essa vantagem só tenha aparecido no CCL amnésico único domínio e não no comprometimento que envolve o lobo frontal (CCL amnésico múltiplos domínios). Com relação ao desempenho dos participantes nas tarefas da bateria, só houve um efeito de linguagem na tarefa de nomeação de cores, os indivíduos bilíngues foram mais lentos na nomeação do que os indivíduos monolíngues, o que os autores interpretaram como mais uma evidência de um impacto negativo do bilinguismo em termos de acesso lexical.

Contudo, há estudos que encontraram evidências a favor dessa hipótese apenas entre multilíngues. Kavé et al. (2008) investigaram o impacto do número de línguas faladas em duas baterias de testes neuropsicológicos (Mini-Exame do Estado Mental e a Bateria de Katzman et al., 1983) realizadas com 684 idosos (75-94 anos) de Israel. Esses idosos foram avaliados 3 vezes ao longo de 12 anos e os resultados revelaram que os falantes de quatro línguas ou mais foram os que demonstraram melhor estado cognitivo. Essa diferença se manteve significativa nas três vezes em que os participantes foram avaliados. Entre aqueles falantes que não haviam frequentado a escola, o multilinguismo foi o fato com maior poder preditivo do estado cognitivo.

É possível que o fato de a amostra ter sido composta por idosos de até 94 anos pode ter 'silenciado' os benefícios do bilinguismo. Em um estudo com a Tarefa Simon, por exemplo, Bialystok et al. (2004) encontraram um efeito protetor do bilinguismo entre os idosos de 60 e 70 anos, mas esse efeito desapareceu entre os idosos com mais de 70 anos. Da mesma forma, no estudo de Bialystok et al. (2007), o bilinguismo apenas retardou o início dos primeiros sintomas de DA, mas não desacelerou o declínio desses sintomas após seu diagnóstico. Essas evidências nos dão uma noção da abrangência do impacto limitado do bilinguismo ao longo do envelhecimento.

Chertkow e colaboradores (2010) investigaram os prontuários de 632 indivíduos que se apresentaram a uma clínica de memória de Montreal com queixas de memória e que, subsequentemente, foram diagnosticados com provável DA. Dentre esses participantes, 379 falavam apenas uma língua e 253 falavam mais de uma língua. Nessa amostra havia participantes multilíngues (imigrantes e canadenses), bilíngues (imigrantes e canadenses) e monolíngues (canadenses falantes de francês ou de inglês). Corroborando os achados anteriores (Bialystok et al., 2007; Bialystok et al., 2010), os pesquisadores observaram um efeito protetivo do bilinguismo entre os bilíngues canadenses cuja primeira língua era o francês e entre os bilíngues imigrantes. O estudo também encontrou um efeito protetivo de se falar três línguas ou mais que apareceu manifestado no retardo de quase cinco anos no aparecimento de DA entre esses falantes multilíngues. Entretanto, esse efeito não foi encontrado para os bilíngues canadenses cuja primeira língua era o inglês. Uma das hipóteses levantadas pelos autores para dar conta desse fenômeno sugere possíveis efeitos culturais e genéticos.

Hipóteses de possíveis efeitos culturais (MEZZACAPPA, 2004), além de possíveis efeitos de nível socioeconômico (MORTON, HARPER, 2007) e até de outras experiências como música (BIALYSTOK, PAPE, 2009) e vídeo game (BIALYSTOK, 2006) têm sido levantadas para dar conta da discrepância nos resultados encontrados principalmente nas tarefas de resolução de conflito. Uma vez que trabalhamos com a hipótese de que o ambiente e a experiência possam afetar a cognição geral e até impactar em termos de reserva cognitiva, não seria surpreendente a interação dessas variáveis nos resultados encontrados até agora. Para Hilchey e Klein (2011), as futuras pesquisas têm a tarefa de buscar controlar essas variáveis para que melhor compreendamos o impacto do bilinguismo na cognição geral.

Além de discutir a possibilidade de o bilinguismo atuar como reserva cognitiva, vimos até aqui a abrangência do impacto de uma experiência bilíngue de linguagem em tarefas de controle executivo, tarefas que - como o teste de Stroop e Simon - são comumente empregadas na avaliação neuropsicológica.

Para a avaliação neuropsicológica, entretanto, ainda mais relevante que um possível impacto do bilinguismo nas funções executivas, seria o possível efeito negativo do bilinguismo em tarefas com estímulos verbais, entre elas as de nomeação de figuras (ROBERTS et al., 2002; GOLLAN et al., 2005); decisão lexical (RANSDELL, FISCHLER, 1987) e fluência verbal (ROSSELI et al., 2000; GOLLAN et al., 2002; PORTOCARRERO et al., 2007; BIALYSTOK et al., 2008).

A avaliação neuropsicológica através dos testes de fluência verbal particularmente nos chama a atenção, uma vez que é uma ferramenta amplamente utilizada no rastreamento de várias desordens mentais, tais como a Doença de Alzheimer; a doença de Parkinson e a depressão (NITRINI et al., 2005; VAN BEILEN et al., 2004; HENRY et al., 2004; CUNHA et al., 2004). Por isso, considerando a crescente incidência de demências e a existência de evidências do alto valor preditivo dessa tarefa para o diagnóstico (COSENTINO et al., 2006), ressaltamos a necessidade de levar em consideração o perfil linguístico do paciente na realização do diagnóstico.

Sabe-se que os estudos de validação e normatização da fluência verbal no Brasil levaram em consideração importantes questões sócio demográficas (BRUCKI et al., 1997; BRUCKI, ROCHA, 2004; CARAMELLI et al., 2007), mas não é do nosso conhecimento que, na literatura nacional, haja estudos dessa esfera que tenham levado em consideração questões de perfil linguístico. Nesse contexto, dado o fato de que a linguagem é um ponto central na avaliação neuropsicológica (MINDT et al., 2008) e de que, no Brasil, fala-se por volta de 200 idiomas (OLIVEIRA, 2000), é imprescindível que os profissionais da saúde não ignorem o perfil linguístico de seus pacientes.

Por isso, motivados pelo possível impacto do bilinguismo na produção de palavras no teste de fluência semântica, assim como pela inconsistência de resultados nas tarefas de resolução de conflitos e pela falta de um maior controle de possíveis variáveis que possam interferir nos resultados, que nos empenhamos em investigar a abrangência desse impacto na população investigada.

Porém, antes de apresentarmos o nosso estudo e as variáveis que foram controladas, definimos e descrevemos os componentes cognitivos investigados aqui, bem como reportamos as evidências do impacto do bilinguismo e do envelhecimento nesses mecanismos. As influências do bilinguismo e do envelhecimento são apresentadas separadamente em cada seção para deixar mais claro o que se espera do envelhecimento normal e de que forma o bilinguismo poderia atenuar o declínio esperado.

1.2 REDES DE ATENÇÃO

Nesta seção, apresentamos uma definição e uma descrição do mecanismo das redes de atenção, possível mecanismo afetado pelo bilinguismo.

Segundo Sternberg (2008), a atenção está relacionada à seletividade do processamento, ou seja, ao processamento de uma quantidade limitada de informação dentre uma vasta gama de informações disponíveis através de nossos sentidos, memórias e outros processos cognitivos. Conforme o autor, os fenômenos psicológicos da atenção nos permitem fazer um uso sensato dos nossos recursos mentais limitados. Por exemplo, para focar nos estímulos que nos interessam e reagir aos mesmos de forma rápida e precisa, é preciso diminuir a atenção aos muitos outros estímulos exteriores (sensações) e interiores (pensamentos e memórias).

Sternberg (2008) postula, ainda, que a atenção consciente serve, entre outros, a três importantes propósitos. O primeiro deles seria o de monitorar nossas interações com o ambiente, ou seja, através da atenção podemos monitorar o quão bem estamos nos adaptando à situação na qual nos encontramos. O segundo propósito seria o de contribuir para a relação entre o nosso passado (memórias) e o nosso presente (sensações). E, finalmente, o terceiro propósito seria o de ajudar no controle e planejamento de nossas ações futuras.

Por isso, de acordo com Wang et al. (2004), a manifestação da atenção se dá em quase todos os aspectos do comportamento humano, tais como na percepção e

controle motor, na memória de trabalho, na aquisição de habilidades, na seleção de respostas e na consciência. Além disso, diversas funções cognitivas têm uma relação de grande dependência da atenção como, por exemplo, a memória e a regulação do próprio comportamento e da emoção.

Cohen e colaboradores (2011) citam o exemplo da presença de uma abelha (estímulo emocional de ameaça) para ilustrar a relação entre atenção e emoção. Se uma abelha se aproxima enquanto estamos sentados no jardim, este estímulo merece nossa atenção preferencial para gerarmos uma resposta apropriada (correr, por exemplo). Porém, se essa abelha se aproxima enquanto estamos dirigindo, precisamos regular a nossa atenção (focando no ato de dirigir e desviando do estímulo emocional) para não nos envolvermos em um acidente de carro. Assim, uma regulação de atenção não apropriada aos estímulos emocionais gera comportamentos desapropriados.

Riccio et al. (2002) afirmam que a atenção é um constructo que engloba diferentes componentes:

- atenção focalizada (capacidade de focar a atenção para um determinado estímulo ou grupo de estímulos);
- atenção sustentada (vigilância);
- atenção seletiva (inibição de respostas a estímulos irrelevantes);
- atenção alternada (capacidade de alternar o foco de atenção voluntariamente).

Conforme Jou (2006), independentemente do enfoque teórico, os diferentes modelos de atenção tendem a incluir as habilidades acima mencionadas.

O conceito de redes de atenção surgiu a partir de uma revisão de literatura na área de estudos da anatomia cerebral e parte do pressuposto de que a atenção é um sistema orgânico. Nessa revisão, Posner e Petersen (1990) identificaram três circuitos cerebrais de atenção: rede de orientação (*orienting*), rede de alerta (*alerting*) e rede de atenção executiva (*executive*). Para Posner (1995), o sistema

executivo seria ativado na execução de tarefas que exijam consciência; o sistema de orientação, por sua vez, seria ativado na execução de tarefas envolvendo atenção visuoespacial (busca visual) e, finalmente, o sistema de alerta seria ativado na execução de tarefas de vigilância.

Evidências da existência dessas redes e do fato de que elas cumprem diferentes funções atencionais têm sido encontradas sistematicamente em estudos de neuroimagem (FAN, RAZ, POSNER, 2003; POSNER, PETERSEN, 1990; POSNER, RAICHLE, 1994; POSNER, DEHAENE, 1994). Posner e Fan (2001) salientam, inclusive, que evidências de ativação de determinadas áreas do cérebro têm sido bem mais consistentes no estudo da atenção do que no estudo de qualquer outro sistema cognitivo.

Por isso, um resumo da anatomia das três redes de atenção é apresentado na Figura 1. Nesse esquema, são apresentadas as redes de atenção e as estruturas cerebrais envolvidas no seu processamento.

Redes	Estruturas
Alerta	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas frontais e parietais do cérebro, em especial no lado direito • (WANG, FAN, JOHNSON, 2004)
Orientação	<ul style="list-style-type: none"> • Lobo parietal superior e inferior • Porção do tálamo • Campos visuais frontais <p>(STERNBERG, 2008)</p>
Atenção executiva	<ul style="list-style-type: none"> • Córtex anterior cingulado • Córtex medial-frontal • Córtex pré-frontal lateral <p>(MAHONEY et al., 2010)</p>

Figura 1: Estruturas neuronais envolvidas em cada uma das redes de atenção
 Fonte: o próprio autor

Em termos de desenvolvimento humano, há evidências de que as redes de alerta e orientação estão ativas a partir de muito cedo. Entretanto, a rede executiva parece se desenvolver mais lentamente (BERGER et al., 2007) e melhorias significativas na eficácia dessa rede são observadas a partir dos 4 anos de idade (RUEDA et al., 2004).

Embora a teoria de redes de atenção pareça ser exclusiva de uma perspectiva da neurociência, ela tem sido estudada também dentro de uma perspectiva comportamental (COSTA ET AL., 2008), farmacológica (DESIMONE, DUNCAN, 1995; COULL et al., 1996) e até genética (HUSSAIN, WOOD, 2009; FAN et al., 2001; FOSSELA et al., 2002). A relação dessas redes com as teorias clássicas de atenção são mencionadas abaixo.

A primeira rede proposta por Posner (1995) é a rede de alerta, definida pela capacidade de aumentar o nível de vigilância a um estímulo iminente. Essa rede englobaria o mecanismo sob controle interno e amplamente fisiológico (tônico) e o mecanismo sob controle do meio (ativação fásica). O tônico é caracterizado pela vigília e pela excitação, enquanto que a ativação fásica é caracterizada pela habilidade de aumentar o nível de prontidão após o aparecimento de um sinal de aviso de um estímulo iminente. Por isso, essa rede está associada com a teoria clássica de vigilância e detecção de sinais, que envolveria a capacidade de manter a atenção a um campo de estimulação por um período prolongado (STERNBERG, 2008). Para exemplificar, podemos citar a tarefa dos controladores de voo. Esses profissionais têm a tarefa de separar o tráfego das aeronaves no espaço aéreo de modo seguro e ordenado. Para tanto, precisam ficar atentos a radares para identificar possíveis obstáculos e prevenir colisões entre aeronaves e entre aeronaves e obstáculos.

Conforme Posner e Rothbart (2007), uma maneira eficaz de avaliar a rede de alerta e variar a exigência da mesma na construção de tarefas é através da apresentação de sinais de aviso antes do estímulo alvo. Na apresentação desses sinais, há mudanças na frequência cardíaca e na atividade cerebral para garantir a inibição de estímulos que possam competir pela atenção (FAN et al., 2009).

A rede de alerta pode sofrer diferentes tipos de influências. Estudos têm revelado que essa rede é influenciada pelo neuromodulador norepinefrina (COULL et al., 1996; POSNER, PETERSEN, 1990); por drogas como a guanfacina, clonodina e a cafeína (PETERSEN, POSNER, 2012; MAROCCO, DAVIDSON, 1998; (BRUNYÉ et al., 2010; SMITH, 2002). Além disso, conforme Rothbart et al. (2003), a síndrome do déficit de atenção e o envelhecimento também afetam o desempenho dos indivíduos em termos de manutenção de um estado de alerta, assim como o período do dia (ritmo circadiano) afeta o tempo de reação. Conforme Posner (1975), o tempo de resposta nas tarefas é geralmente maior pela manhã bem cedo, menor ao longo do dia e maior novamente no período da noite. No nosso estudo, embora não tenhamos controlado para que o mesmo número de participantes bilíngues e monolíngues tenham executado a tarefa no mesmo período do dia, agendávamos as visitas com antecedência dentro da preferência do participante e tínhamos o cuidado de evitar os horários mais extremos do dia.

A segunda rede de atenção proposta por Posner (1995) é a de orientação, que estaria envolvida na atenção seletiva visuoespacial e na focalização em um ou poucos estímulos dentre vários. Acredita-se que esse tipo de atenção pode ser voluntária (*top-down*) ou involuntária (*bottom-up*); descoberta (*overt* - com movimentação de cabeça e olho) ou encoberta (*covert* - sem movimentação de cabeça e olho), baseada no local (orientada para determinados locais) ou baseada no objeto (orientada aos objetos).

Conforme Fan e colaboradores (2009), essa rede é responsável pelo deslocamento do foco da atenção, que envolveria três operações:

- a) desengajamento da atenção do foco corrente;
- b) deslocamento da atenção de um estímulo para outro;
- c) engajamento ou engate da atenção em um novo estímulo visual.

Essa rede se relaciona com as teorias clássicas de atenção visual seletiva, que é o tema da maioria dos estudos sobre atenção. É possível manipular o

mecanismo de orientação em tarefas cognitivas ao fazermos usos de pistas para indicar em que lugar o estímulo alvo vai aparecer (POSNER, 1980).

Finalmente, a terceira rede é a rede de atenção executiva (ou rede anterior). Segundo Posner e Fan (2001), essa rede envolve dois processos: o de monitoramento da atenção e o de resolução de conflito. O mecanismo de monitoramento da atenção seria responsável pela detecção de conflito e pela avaliação do grau de dificuldade gerado. Já o mecanismo de resolução de conflito estaria envolvido na seleção de resposta/ação apropriada, quando duas representações associadas a duas respostas diferentes competem. Conforme Costa et al. (2008), o controle inibitório estaria fortemente envolvido com esse último componente.

De acordo com Rueda et al. (2004), a rede executiva estaria envolvida nas questões de autorregulação de pensamentos, emoções e comportamento. Portanto, ela se relaciona com as teorias de controle cognitivo e estaria envolvida em operações mentais de alto nível, tais como planejamento, tomada de decisão, detecção de erro, superação de atividades habituais e produção de respostas não habituais (POSNER, FAN, 2001).

Uma excelente forma de verificar a eficiência dessa rede de atenção é avaliar o desempenho de participantes em tarefas que induzem ao conflito, nas quais os mesmos são solicitados a suprimir tendências dominantes. Como exemplo desse tipo de tarefa, podemos citar as tarefas de *Stroop* e de *Simon*, apresentadas a seguir, que são comumente usadas em estudos que avaliam vantagens cognitivas do bilinguismo (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2008; SALVATIERRA, 2007) A tarefa de Stroop (TRENERRY et al., 1989) é uma conhecida tarefa de seletividade da atenção. Nessa tarefa, o participante é solicitado a responder à cor da fonte de uma palavra e não à palavra escrita (exemplo: AZUL). O conflito dessa tarefa reside no fato de que a leitura da palavra é um estímulo preponderante e que precisa ser inibido para que o mesmo possa nomear a cor da fonte.

Na Tarefa Simon, os participantes são solicitados a responder a estímulos que podem ser quadrados coloridos e que estão associados a teclas em um

computador ou a botões em uma caixa de botões. Esses estímulos são apresentados à esquerda ou direita da tela e podem ser congruentes ou incongruentes. Os estímulos congruentes são aqueles que aparecem no mesmo lado em que se encontra a tecla de resposta alvo e os estímulos incongruentes são aqueles que aparecem no lado oposto ao lado da tecla correspondente ao estímulo.

Assim como na Tarefa Stroop, na Tarefa Simon o tempo de reação 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.

Apesar de evidências de uma influência genética (FAN et al., 2001), há também evidências do impacto do ambiente na rede executiva de atenção, como por exemplo através do treinamento e estilo educativo dos pais (RUEDA et al., 2005). Podemos somar a isso, evidências de que o bilinguismo possa afetar positivamente essa rede (BIALYSTOK et al., 2004; COSTA et al., 2008).

A tarefa *Attention Network Test* (doravante, ANT) foi desenvolvida por Fan e colaboradores (2002) para avaliar a eficácia das redes atencionais através de medidas comportamentais. Antes da elaboração do ANT, os mecanismos de atenção costumavam ser estudados separadamente. O mecanismo de alerta era investigado através de tarefas de vigilância e sinais de alerta. O mecanismo de orientação era investigado através de tarefas de busca visual e pistas espaciais. Finalmente, o mecanismo de atenção executiva costumava ser investigado através do Teste de *Stroop*, *Flankers* e *Wisconsin*, por exemplo.

A tarefa ANT é uma combinação da tarefa de tempo de reação para uma pista (POSNER, 1980) e da tarefa *flanker* (ERIKSEN, ERIKSEN, 1974). Na ANT, o participante é solicitado a responder a um estímulo alvo em forma de uma flecha. Se essa flecha estiver apontando para direita, o participante deve pressionar uma tecla no computador à direita; se a flecha estiver apontando para a esquerda, o

participante deve pressionar uma tecla à esquerda. O conflito nessa tarefa (atenção executiva) é causado pela presença de outras quatro flechas (*flankers*) ao redor da flecha alvo (centro), essas flechas podem estar apontando para a mesma direção da flecha alvo ($\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$) ou para a direção oposta ($\leftarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow \leftarrow$). Imediatamente antes do aparecimento das flechas (estímulo alvo), podem ser apresentadas pistas em forma de asteriscos (*) para indicar a iminência do estímulo (alerta) ou da localização (orientação) do estímulo.

A eficácia da rede executiva está relacionada ao desempenho do participante em responder ao estímulo alvo (flecha central), já a eficácia das redes de orientação e de alerta estão relacionadas ao efeito das pistas. Mais especificamente, para investigar a eficiência das diferentes redes, faz-se o seguinte cálculo com bases nos tempos de reação (TR):

- a) **Eficiência da Rede de Alerta:** TR (sem pista) – TR (pista dupla)
- b) **Eficiência da Rede de Orientação:** TR (pista central) – TR (pista espacial)
- c) **Eficiência da Rede de Atenção Executiva:** TR (incongruente) – TR (congruente)

É importante ressaltar que quanto maior for o resultado destas subtrações, maior seria a eficiência das redes de alerta e de orientação. Por outro lado, para a rede de atenção executiva, quanto menor for o resultado desta subtração maior seria a eficiência de resolução de conflito.

De acordo com Fan e colaboradores (2001), a tarefa ANT tem fornecido evidências claras de sua confiabilidade e da independência de cada uma das redes atencionais apresentadas acima. Além disso, é um teste simples que já foi adaptado e utilizado em amostras compostas por crianças, adultos, idosos e até animais (FAN et al., 2002). Um esquema dessa tarefa é apresentado no capítulo Método na seção 2.4.5.1, pois essa é uma das tarefas adotadas no estudo reportado nesta tese.

Como percebemos até aqui, a teoria de redes de atenção de Posner e Petersen (1990) dá conta dos fenômenos comumente investigados em termos de

atenção e prevê possíveis influências do ambiente e da experiência nessas redes. Nesse sentido, nosso interesse com o presente estudo é investigar o impacto de uma experiência de linguagem bilíngue nas redes de atenção. Também nos interessa a possibilidade desse impacto mitigar efeitos de envelhecimento.

Portanto, para melhor compreender o que acontece com essas redes ao longo do envelhecimento e, de que forma o bilinguismo poderia mitigar esses efeitos, nós apresentamos evidências recentes acerca do impacto do envelhecimento e do bilinguismo nas seções 1.2.1 e 1.2.2 respectivamente.

1.2.1 Efeitos do envelhecimento redes de atenção

Há na literatura inúmeros estudos que investigaram o impacto do envelhecimento na atenção. Entretanto, com base em uma extensa revisão de literatura, Rogers (2000) afirma que esses resultados são bastante inconsistentes.

Para Jennings et al. (2007), uma das possíveis razões para explicar a variabilidade dos resultados estaria relacionada à diversidade de tarefas utilizadas para avaliar a atenção. Portanto, nos limitamos a apresentar evidências do impacto do envelhecimento nas redes de atenção geradas por estudos que fizeram uso da mesma tarefa utilizada no presente estudo, ou seja, a tarefa ANT.

Fernandez-Duque e Black (2006) analisaram o desempenho de idosos saudáveis, idosos em estágio inicial de DA e jovens adultos em uma versão modificada da tarefa ANT. No que diz respeito à rede de alerta, a análise dos resultados revelou um efeito de idade, mas não de DA. Concernente à rede de orientação, não foi encontrado efeitos de idade ou de DA. Já no que diz respeito à rede executiva, os autores não encontraram um efeito de idade, mas de DA. Essas evidências corroboram evidências de um impacto de DA em testes que envolvem resolução de conflito (CURRIE et al., 1991; DANCKERT et al., 1998; SPIELER et al., 1996).

Para avaliar os efeitos do envelhecimento nas redes de atenção, Jennings et al. (2007) analisaram o desempenho de idosos ($n=63$) e jovens adultos ($n=60$) em uma versão da tarefa ANT que consistia de duas sessões com 96 estímulos cada. Ambos os grupos possuíam uma média de escolaridade superior a 13 anos de estudo. A primeira análise dos resultados revelou um efeito de idade nas três redes. Entretanto, para descartar a hipótese de que os efeitos encontrados resultam de um declínio de velocidade de processamento geral e não do declínio das redes de atenção, os pesquisadores fizeram uso de transformações estatísticas (*escore Z*) para ajustar os dados. Conforme os autores, essa técnica tem se provado eficaz no ajuste das latências de idosos para melhor compreensão dos efeitos de idade nos mecanismos cognitivos. Feito esse ajuste, os dados revelaram um efeito do envelhecimento apenas na rede de alerta. Embora a ausência de um efeito de idade na rede de orientação já era esperada, a ausência de um efeito de envelhecimento na rede executiva depois do ajuste estatístico surpreendeu os autores. Para eles, essa evidência sugere que o impacto do envelhecimento nessa tarefa seja mais fruto de uma redução geral de velocidade de processamento do que de um declínio do processamento executivo.

Mahoney et al. (2010), por sua vez, investigaram os efeitos do envelhecimento e da pressão arterial nas três redes de atenção no desempenho de 184 idosos através da tarefa ANT. Com base em evidências de estudos anteriores, a hipótese dos autores era de que haveria um efeito de idade somente para a rede executiva. No que diz respeito a um efeito da pressão arterial, a hipótese dos autores era de que haveria um efeito da pressão arterial baixa nas redes de atenção, dada evidências anteriores de uma correlação entre pressão baixa e déficits em termos de atenção e memória de trabalho (DUSCHEK et al., 2005 ; DUSCHEK, SCHANDRY, 2007) e crescente risco de demência (VERGHESE et al., 2003). A análise dos resultados revelou um efeito negativo do envelhecimento e da pressão arterial baixa na rede de atenção anterior (executiva), mas não nas redes de orientação e de alerta. Segundo os autores, esses resultados são consistentes com as hipóteses do declínio das funções executivas no envelhecimento e do efeito do baixo fluxo de sangue para os lobos frontais na atenção.

Em um estudo transversal, Gamboz et al. (2010) compararam o desempenho na tarefa ANT de um grupo de 70 adultos com uma média de idade de 25,8 anos e um grupo de 65 idosos com uma média de idade de 67,9 anos. Na mesma linha dos achados de Jennings et al. (2007), as análises do TR dos participantes não revelaram um efeito do envelhecimento na rede de orientação e na rede executiva, mas apenas na rede de alerta.

Zhou e colaboradores (2011) também investigaram os efeitos do envelhecimento nas redes de atenção. Para isso, através da tarefa ANT, avaliaram o desempenho de 90 adultos divididos em três grupos: 20-38 anos; 40-59 anos e 61-80 anos. Concernente à rede de alerta, os pesquisadores observaram que o grupo de idosos teve um desempenho significativamente inferior aos outros dois grupos mais jovens. Da mesma forma, um efeito de idade foi observado na rede anterior de atenção (executiva), que contribui para a hipótese de um declínio do processamento executivo no envelhecimento. Como esperado, não houve um efeito de idade na rede de orientação.

Uma análise mais atenta revela que todos os estudos relatados acima demonstram evidência consistente da preservação da rede de orientação no envelhecimento, sendo que o mesmo não parece acontecer no caso das outras redes. Em outras palavras, as evidências dos efeitos do envelhecimento na rede de atenção executiva e de alerta são inconsistentes. Quatro dos cinco estudos revelaram um impacto do envelhecimento na rede de alerta e apenas 2 dos 5 estudos revelaram um impacto do envelhecimento na rede executiva. Essa disparidade entre os resultados encontrados para as redes de alerta e de atenção executiva também se repete em estudos envolvendo outros testes experimentais. Enquanto alguns estudos verificaram que a rede de alerta é preservada no envelhecimento (NEBES, BRADY, 1993), outros verificaram que a mesma rede não é preservada (FESTA-MARINO et al., 2004). O mesmo acontece no caso da rede de atenção executiva; evidências de sua preservação (ZEEF et al., 1996; KRAMER et al., 1994) ou não-preservação (VERHAEGHEN et al., 2005) em idosos já foram encontradas.

Mesmo assim, considerando que existem algumas evidências do impacto do envelhecimento na rede de alerta e na rede executiva, podemos esperar que, caso o bilinguismo possa impactar positivamente na atenuação do declínio cognitivo nas redes de atenção, isso aconteceria nessas duas redes. Evidências desse impacto são apresentadas na seção seguinte.

1.2.2 Efeitos do bilinguismo nas redes de atenção

A possibilidade de uma experiência de vida afetar as redes de atenção não é surpreendente. Segundo Posner e Rothbart (2007), a interação entre genética e ambiente não é controversa e já se sabe que a expressão do gene pode ser influenciada pela microrregião onde o gene é expresso. No que diz respeito aos processos atencionais, conforme Posner e Rothbart (2007), existem diferenças de ordem genética e ambiental entre os indivíduos em termos de habilidades para dar atenção aos eventos sensoriais e de se concentrar por longos períodos em um raciocínio. Para ilustrar o efeito do ambiente, podemos citar o estudo de Rueda e colaboradores (2005) que avaliou a influência do treinamento na atenção executiva de crianças. Esses pesquisadores analisaram o desempenho de crianças entre 4 e 6 anos divididas em grupo controle e experimental em uma tarefa ANT adaptada a elas. As crianças que foram submetidas ao treinamento com jogos computadorizados que envolviam o controle do movimento de um animal e a previsão de onde uma peça iria aparecer, por exemplo, obtiveram um melhor desempenho na tarefa do que as crianças do grupo controle, que não receberam qualquer tipo de treinamento. A partir desses resultados, os autores defendem que é possível que não somente fatores genéticos, mas também fatores ambientais exerçam influência na eficácia da atenção executiva.

Outra forma de avaliar a influência do ambiente sobre as redes de atenção seria investigar os efeitos de uma experiência bilíngue prolongada. Evidências de um efeito positivo do bilinguismo na resolução de conflitos (rede executiva de atenção) foram obtidas em estudos envolvendo diferentes tarefas e faixas etárias (BIALYSTOK et al., 2004; MARTIN-RHEE, BIALYSTOK, 2008; BIALYSTOK et al., 2006b; BIALYSTOK et al., 2008). Entretanto, iremos focar aqui somente nos estudos

que buscaram investigar o impacto do bilinguismo em um mesmo grupo de participantes em pelo menos mais de uma das redes de atenção.

Com o objetivo de avaliar a extensão do impacto do bilinguismo nas outras redes de atenção, Costa, Hernández e Sebastián-Gallés (2008) investigaram o desempenho de cem adultos (19-32 anos) falantes de Catalão/Espanhol e cem adultos (17-32 anos) falantes de Espanhol na tarefa ANT (3 blocos de 96 estímulos cada). Os resultados desse estudo revelaram uma vantagem bilíngue em termos de resolução de conflito (atenção executiva) nos primeiros dois blocos, mas não no terceiro. Esse resultado corrobora o de Bialystok et al. (2004), pois uma vantagem bilíngue também se mostrou presente apenas nos blocos iniciais da tarefa. O que sinaliza que efeitos de prática podem compensar possíveis diferenças em termos de experiência de linguagem. Também da mesma forma do que no estudo de Bialystok et al. (2004), os participantes bilíngues tiveram uma média de tempo de reação superior ao dos monolíngues tanto na presença de estímulos congruentes, quanto na presença de estímulos incongruentes. Além disso, uma vantagem bilíngue em termos de rede de alerta também foi observada por Costa et al. (2008). Para os autores, esse resultado parece indicar que o bilinguismo também possa contribuir para a manutenção de um estado de alerta. No que se refere à rede de orientação, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em termos de eficiência da rede de orientação.

Para avaliar possíveis efeitos de tarefa na resolução de conflito, Costa e colaboradores (2009) fizeram um estudo com jovens adultos bilíngues e monolíngues na tarefa ANT. Para tanto, os pesquisadores realizaram dois experimentos. No primeiro, 60 bilíngues e 60 monolíngues realizaram duas versões da tarefa ANT em um contexto em que se exigia pouco monitoramento da atenção. Ou seja, em uma das versões, 92% dos estímulos eram congruentes e em outra versão, 92% dos estímulos eram incongruentes. No segundo experimento, 62 bilíngues e 62 monolíngues realizaram outras duas versões da tarefa ANT em um contexto que exigia maior monitoramento da atenção, uma vez que uma das versões apresentava 50% de estímulos incongruentes e a outra 25% de estímulos incongruentes. Os resultados desse estudo exploratório do efeito de exigência de

monitoramento da atenção da tarefa revelaram que: (a) nas tarefas que exigiam baixo monitoramento da atenção, não houve um efeito do bilinguismo nem em termos de resolução de conflito, nem em termos de uma vantagem de TR geral; (b) nas tarefas que exigiam maior monitoramento da atenção, os bilíngues tiveram uma vantagem geral em termos de TR independentemente do tipo de estímulo; (c) na tarefa que continha apenas 25% de estímulos incongruentes, uma vantagem bilíngue em termos de resolução de conflito apareceu apenas no primeiro bloco dessa versão. É importante ressaltar aqui que os pesquisadores tiveram o cuidado de garantir que não houvesse diferença entre os participantes em termos de experiência com jogos eletrônicos. Os resultados do desempenho dos participantes em termos de redes de orientação e de alerta foram apresentados em um anexo do artigo. Não foram verificados efeitos na rede de orientação assim como em Costa et al. (2008). Entretanto, ao contrário de Costa et al. (2008), não foram encontrados efeitos da rede de alerta.

Outro estudo que investigou o desempenho de participantes bilíngues nas redes de atenção foi realizado por Hernández e colaboradores (2010). Os pesquisadores investigaram o desempenho de 28 bilíngues e 24 monolíngues em uma versão com números do Teste de Stroop (rede executiva de atenção) e na tarefa *Cueing Facilitation* (rede de alerta). Nessa versão da tarefa de *Cueing Facilitation*, os participantes tinham que indicar a orientação de uma linha (horizontal ou vertical) que aparecia pressionando as teclas A ou L. Essa linha podia aparecer dentro de uma das três caixas que apareciam na tela (na parte superior, na parte central e na parte inferior). O efeito de pistas era gerado aqui por uma mudança na espessura de uma das três caixas. A análise dos resultados revelou novamente uma vantagem bilíngue em termos de resolução de conflito (*Stroop effect*), mas também em termos de TR geral. Com relação ao desempenho dos participantes na tarefa *Cueing Facilitation*, a análise revelou que ambos os grupos se comportaram de maneira similar, ou seja, não foi observada uma vantagem bilíngue na rede de orientação (*orienting*). Esse resultado corrobora com os achados de Costa et al. (2008), uma vez que também só foram encontrados efeitos do bilinguismo na rede de atenção executiva.

Com o objetivo de verificar possíveis efeitos de idade de aquisição da linguagem, Tao e colaboradores (2011) investigaram o impacto do bilinguismo nas redes de atenção através da tarefa LANT. Essa tarefa é muito parecida com a Tarefa ANT. Entretanto, conforme Carrasco (2001), o fato de os estímulos de flechas (*flankers*) nessa tarefa serem apresentados na posição vertical e nas laterais da tela dificulta a tarefa e exige maior atenção por questões de acuidade visual. No total, 100 participantes foram divididos em três grupos: monolíngues ($n= 34$), bilíngues precoces ($n=36$) e bilíngues tardios ($n=30$). O grupo de falantes monolíngues foi formado por australianos. Foram considerados bilíngues precoces aqueles chineses que chegaram na Austrália até os 6 anos e foram considerados bilíngues tardios aqueles chineses que chegaram na Austrália dos 12 anos em diante. Para a rede de alerta, os resultados revelaram apenas uma tendência de maior eficiência dos bilíngues tardios em comparação com os outros dois grupos. Para os autores, embora essa tendência não tenha sido significativa, ela sugere uma maior eficiência bilíngue em termos de mecanismos de antecipação de respostas (*response anticipation*). Esse mecanismo, segundo os autores, teria suporte da rede executiva de atenção. Para a rede de orientação, os resultados revelaram uma ausência de diferenças entre os grupos. Já para a rede executiva, ambos os grupos de bilíngues apresentaram uma vantagem significativa em termos de resolução de conflito. A maior vantagem em termos de resolução de conflito foi encontrada para os bilíngues tardios que, no questionário de linguagem, reportaram uma proficiência e frequência de uso mais equilibrada entre as línguas. Já os bilíngues precoces apresentaram uma média menor de TR geral, que foi interpretada pelos autores como evidência de maior eficiência em termos de monitoramento da atenção. Para os autores, isso parece sugerir que um contato precoce com duas línguas possa ser crítico para que vantagens em termos de monitoramento da atenção possam aparecer.

Em resumo, os estudos aqui revisados dentro de uma perspectiva das redes de atenção observaram uma ausência de impacto do bilinguismo na rede de orientação. Esse resultado parece consistente e, por isso, não esperamos encontrar benefícios do bilinguismo nessa rede. No que se refere à rede de alerta, evidências de uma maior eficiência bilíngue foram observadas como tendência no estudo de Tao et al. (2011) e como significativa no estudo de Costa et al. (2008). Por isso,

nossa hipótese é de que o bilinguismo possa interferir positivamente na rede de alerta. Finalmente, com relação à rede executiva, foram encontradas evidências favoráveis ao bilinguismo em termos de resolução de conflito em todos os estudos. Entretanto, no estudo de Costa et al. (2009), essa vantagem apareceu apenas na versão de alto monitoramento da tarefa (25% de estímulos incongruentes) e apenas no primeiro bloco. Com base nessas evidências, nossa hipótese é a de que os indivíduos bilíngues apresentarão uma maior eficiência na rede executiva.

1.3 ACESSO LEXICAL

Nesta seção, tratamos do processo de produção de fala na tentativa de descrever o processo de acesso lexical e de como esse acesso é avaliado. Nosso objetivo aqui é introduzir o leitor ao fenômeno investigado nesta tese através dos testes de fluência verbal. Como modelo de produção de fala, fazemos uso do modelo computacional (WEAVER++) de Levelt e colaboradores (1999), que é muito influente na área e engloba seis estágios de processamento.

O primeiro estágio desse processamento é o de preparação conceitual (*conceptual preparation*), onde os conceitos potenciais são ativados com base na intenção do falante. Um dos desafios dessa fase do processamento é a ligação entre o conceito desejado e o conceito lexical, pois há múltiplas maneiras de se referir a um mesmo objeto, por exemplo. Por isso, essa ligação é mediada por considerações pragmáticas e dependentes do contexto.

O segundo estágio desse processo é chamado de seleção lexical (*lexical selection*). Nessa fase, os lemas (representações sintático-semânticas) são recuperados do nosso léxico mental. Conforme Levelt et al. (1999), na fala normal, nós recuperamos entre duas ou três palavras por segundo de um léxico mental que contém dezenas de milhares de itens. Para os autores, essa seleção/ativação de um lema se dissemina para outros lemas do mesmo nó. Portanto, a partir dessa perspectiva, a seleção lexical envolveria um mecanismo estatístico que favoreceria o

lema mais ativado. Segundo Costa e colaboradores (2000), há certo consenso de que o mecanismo de seleção lexical seja baseado no nível de ativação dos lemas.

O terceiro e quarto estágios envolvem a recuperação da representação morfológica e fonológica dos lemas. De acordo com Levelt e colaboradores (1999), é possível perceber a distinção entre lema e a palavra em si através da existência de fenômenos como o fenômeno de “ponta-da-língua” (*tip-of-tongue*). Conforme Brandão (2006), esse fenômeno se caracteriza pela pausa na produção do falante que não consegue recuperar a forma fonológica da palavra-alvo, mas que menciona saber qual palavra quer utilizar.

O próximo estágio é o de codificação fonética. Nesse estágio, o falante recupera os gestos articulatórios necessários para a produção da palavra.

Finalmente, o último estágio é o da articulação e envolve a produção real da palavra. Conforme Levelt e colaboradores (1999), esse estágio não só envolve o sistema muscular articulatório (i.e., pulmão, laringe, trato vocal), como também um sistema computacional neural que controla a execução desse processo. Além desses processos, essa teoria prevê um processo de automonitoração, responsável pelo monitoramento da produção de fala externa e pelo monitoramento do plano de fala interno.

Para avaliar a eficiência do acesso lexical, são utilizados testes como os de nomeação de figuras e os testes de fluência verbal (fonológica e semântica). Segundo Sandoval et al. (2010), os testes de nomeação de figuras são restritos, uma vez que os participantes são solicitados a produzir uma única palavra ao serem expostos a um estímulo que ativaria um único conceito. Por outro lado, nos testes de fluência verbal, o participante recebe uma pista (categoria: animais ou itens de supermercado, por exemplo) que ativa múltiplos conceitos e deve selecionar e produzir um item de cada vez. Além de selecionar um estímulo, o participante precisa ainda suprimir exemplos já produzidos e manter a produção o mais fluente possível. Devido à ativação de múltiplos conceitos, Sandoval et al. (2010) defendem que os testes de fluência verbal, em especial o de fluência semântica, geram

situações mais similares com a produção natural do que o teste de nomeação de figuras.

Kemper e McDowd (2008) afirmam que as tarefas de fluência verbal são frequentemente utilizadas para avaliar funções executivas em crianças e adultos. Conforme Gollan et al. (2002), os testes de fluência verbal são muito comuns nas avaliações neuropsicológicas por sua fácil administração e sua sensibilidade a uma variedade de desordens mentais. Há evidências de que essas tarefas sejam sensíveis à doença de Alzheimer; à esquizofrenia; à presença de lesões cerebrais (frontais esquerdas ou bilaterais); à depressão; à doença de Parkinson e à dependência de cocaína e crack, por exemplo (NITRINI et al., 2005; VAN BEILEN et al., 2004; HENRY et al., 2004; CUNHA et al., 2004).

A avaliação da fluência verbal é feita através de duas tarefas: a fluência semântica e a fluência fonológica. No teste de fluência semântica, os participantes são solicitados a produzir palavras pertencentes a uma mesma categoria semântica (animais, itens de supermercado) no espaço de tempo de um minuto. De acordo com Nitrini e colaboradores (2005), o teste de fluência verbal mais utilizado no contexto brasileiro é o de categoria semântica, mais especificamente o da categoria “animais”. Já no teste de fluência fonológica, os participantes são solicitados a produzir palavras iniciadas com determinadas letras (A, F, S). O participante também tem o prazo de um minuto para gerar o maior número de palavras possível que iniciam com cada uma das letras. Conforme Steiner e colaboradores (2008), a escolha dos fonemas da versão original do teste foi baseada na alta frequência dessas letras em inglês. No caso do português, Senhorini et al. (2006) verificaram que esses fonemas estavam entre os fonemas da língua que mais geram itens. Além disso, os pesquisadores observaram um desempenho similar dos participantes falantes de português em comparação com os participantes falantes de inglês.

É importante salientar que, durante a realização da tarefa, os participantes são instruídos a não repetir palavras, não falar nomes próprios e não produzir variações de uma mesma palavra. Em geral, as pessoas tendem a ter maior dificuldade em produzir palavras no teste de fluência fonológica do que no teste de

fluência semântica, uma vez que a recuperação semântica é mais comum e automatizada no nosso cotidiano do que a recuperação por letra (LUO et al., 2010).

Conforme Kemper e McDowd (2008), essas tarefas envolvem tanto o conhecimento semântico e a habilidade de fazer buscas na memória semântica baseadas em regras fonológicas e de categoria, quanto habilidades executivas para rastrear respostas anteriores e impedir a intrusão de outras categorias semânticas. Entretanto, alguns pesquisadores fazem uma diferenciação entre a tarefa de fluência semântica e a tarefa de fluência fonológica (SAUZÉON et al., 2010; LUO et al., 2010). Esses pesquisadores defendem que o desempenho no teste de fluência semântica estaria mais relacionado à organização do conhecimento semântico, ao passo que o desempenho dos participantes no teste de fluência fonológica dependeria mais da busca estratégica e, portanto, das funções executivas, do que dos processos semânticos. Evidências de uma ativação de áreas pré-frontais durante a tarefa de fluência fonológica (BAKER et al., 1997; CANTOR-GRAAE et al., 1993; CUENOD et al., 1995; FRITH et al., 1991; GOUROVITCH et al., 2000; PHELPS et al., 1997) reforçam a hipótese de que essa tarefa envolveria maiores recursos das funções executivas.

De acordo com Steiner e colaboradores (2008), tradicionalmente, o número de respostas corretas geradas dentro do tempo estipulado é a variável medida na tarefa de fluência fonológica. Contudo, os autores sugerem o uso de medidas qualitativas, que envolveriam a análise de questões como as de *clustering* e *switching*, discutidos a seguir.

Para Troyer e colaboradores (1997), os testes de fluência verbal são baseados em dois processos principais: *clustering* (i.e. a produção de palavras dentro de uma categoria semântica ou ortográfica) e *switching* (i.e., a habilidade de mudar de estratégia de associação). Segundo os pesquisadores, durante a produção de palavras, os participantes parecem agrupar palavras com o mesmo fonema inicial (i.e., faca; fazenda; família) ou semanticamente relacionadas (i.e., vaca; cavalo; ovelha). Uma vez que uma determinada forma de agrupamento parece se esgotar, os participantes trocam de fonema ou categoria semântica. Troyer et al. (1998) ressaltam a existência de evidências de neuroimagem de que o processo de

clustering seria afetado por danos no lobo temporal e de que o processo de *switching* seria afetado por danos no lobo frontal (REVERBERI et al., 2006; TROYER et al., 1998).

Nesta seção, apresentamos uma influente teoria de produção de fala que tenta dar conta de como se dá o acesso lexical e tarefas que comumente são usadas para avaliar esse acesso. Ressaltamos novamente que, assim como afirma Sandoval et al. (2010), dentre as tarefas de acesso lexical, os testes de fluência verbal são os que melhor replicam o fenômeno de produção natural de fala. Essa foi a razão pela qual optamos por essa tarefa no nosso estudo. Portanto, são evidências do impacto do envelhecimento e do bilinguismo nessa tarefa que apresentamos nas seções seguintes.

1.3.1 Efeitos do envelhecimento no acesso lexical

Nesta seção, apresentaremos evidências do impacto do envelhecimento no acesso lexical. Nosso objetivo é verificar de que forma o envelhecimento afeta o desempenho dos idosos nessa tarefa para prever possíveis impactos do bilinguismo. Uma vez que a escolaridade parece influenciar consistentemente nos testes de fluência verbal (BENTON et al., 1983; CROSSLEY et al., 1997; TOMBAUGH et al., 1999; YEUDALL et al. 1986) e a nossa amostra era formada por idosos com baixa escolaridade, detivemo-nos a apresentar estudos da população brasileira que também incluíram uma amostra de baixa escolaridade.

Concernente ao teste de fluência semântica, destacamos no Brasil o estudo de Brucki e colaboradores (1997), que verificou o desempenho de 336 indivíduos na categoria animais levando em conta as variáveis de idade e escolaridade. Com o propósito de estabelecer pontos de corte para a população brasileira, os autores compararam o desempenho desses participantes ao de 65 indivíduos com quadro de perda cognitiva. A análise estatística do escore total de palavras produzidas não revelou um efeito significativo de idade, apenas de escolaridade. A partir dos escores obtidos do grupo comparativo com perda cognitiva, os pesquisadores

sugeriram dois níveis de corte com base em anos de escolaridade: (a) produção de 9 nomes de animais para indivíduos com até 8 anos de estudo e (b) produção de 13 nomes de animais para indivíduos com 8 ou mais anos de estudo formal.

Brucki e Rocha (2004), por sua vez, avaliaram os efeitos de idade, sexo e escolaridade em 257 participantes saudáveis (152 mulheres e 105 homens) na categoria animais. Para avaliar os efeitos de idade, a amostra foi dividida em 3 grupos: jovem (menos de 50 anos); adulto (51 a 64 anos) e idosos (65 anos ou mais). A fim de avaliar os efeitos de escolaridade, a amostra foi dividida em 5 grupos: analfabetos ($n= 34$); grupo com 1-4 anos de estudo ($n= 106$); grupo com 5-8 anos de estudo ($n=62$); grupo com 9-11 anos de estudo ($n= 37$); e grupo com mais de 11 anos de estudo ($n= 18$). Não foram encontrados efeitos significativos de sexo ou de idade. Por outro lado, a escolaridade mostrou um impacto significativo no desempenho dos participantes.

Fichman e colaboradores (2009) tinham o objetivo de investigar efeitos de idade e escolaridade na tarefa de fluência semântica para a categoria animais. Para tanto, avaliaram o desempenho de 319 idosos que foram divididos em dois grupos por questões de idade (até 75 anos x mais de 75 anos) e em 5 grupos por questões de escolaridade (analfabeto; 1-4 anos de estudo; 5-8 anos de estudo; 9-11 anos de estudo e 12 ou mais anos de estudo). Os resultados mostraram que houve um efeito significativo de escolaridade e também de idade. Contudo, quando a escolaridade foi incluída como covariante, esse efeito de idade desapareceu.

A ausência de um efeito de idade na tarefa de fluência semântica nos estudos brasileiros corrobora a hipótese de alguns pesquisadores (SAUZÉON et al., 2010; LUO et al., 2010) de que os testes de fluência semântica estariam mais relacionados com o conhecimento semântico e de que esse não decairia com a idade (BURKE, SHAFTO, 2008).

No que diz respeito à fluência fonológica, Machado e colaboradores (2009) realizaram um estudo para avaliar o desempenho de uma população idosa brasileira em diferentes faixas etárias (60-69 anos; 70-79 anos; 80 anos ou mais) que possuía diferentes níveis de estudo (1-3 anos; 4-7 anos; 8-11 anos; 12 ou mais). Embora,

tenha sido observada uma tendência de efeito de idade, a mesma não foi significativa. Como esperado, entretanto, a escolaridade teve um impacto significativo nessa tarefa.

Steiner e colaboradores (2008) investigaram o efeito de idade no desempenho de 48 indivíduos entre 30 e 80 anos (todos com mais de 10 anos de estudo) na tarefa de fluência fonológica (F-A-S-P). Não foi encontrado um efeito de idade nessa tarefa, o que corrobora estudos internacionais (BOLLA et al., 1998; CROSSLEY et al., 1997; KOZORA, CULLUM, 1995; TOMBAUGH et al., 1999; TOMER, LEVIN, 1993).

Em resumo, os estudos brasileiros encontraram efeitos significativos de escolaridade na tarefa de fluência fonológica da mesma maneira do que foi observado por estudos internacionais (STEINBERGER et al., 2005; LUCAS et al., 2005; GONZALEZ et al., 2005) e uma ausência de efeito de idade também já reportada por estudos internacionais (BOLLA et al., 1998; CROSSLEY et al., 1997; KOZORA, CULLUM, 1995; TOMBAUGH et al., 1999; TOMER, LEVIN, 1993).

Com base nas evidências de uma ausência de impacto do envelhecimento na tarefa de fluência semântica e na hipótese de que o conhecimento semântico não decairia com a idade (BURKE, SHAFTO, 2008), não esperamos encontrar diferenças entre adultos e idosos nessa tarefa, nem entre os bilíngues e nem entre os monolíngues.

No que diz respeito ao teste de fluência fonológica, entretanto, o fato de que não foi observado um efeito do envelhecimento chama a nossa atenção. Partindo do pressuposto de que a tarefa de fluência fonológica demandaria maiores recursos de processamento executivo (SAUZÉON et al., 2010; LUO et al., 2010) e de que o funcionamento executivo apresenta um declínio ao longo do envelhecimento cognitivo normal (PAULA et al., 2013), esperávamos encontrar evidências do impacto do envelhecimento nos estudos. Evidências de um envolvimento do lobo frontal na execução da tarefa de fluência fonológica (ABRAHAMS et al., 2003; BAKER et al., 1997; CANTOR-GRAAE et al., 1993; CUENOD et al., 1995; FRITH et al., 1991; GOUROVITCH et al., 2000; PHELPS et al., 1997) e de um impacto do

envelhecimento nesse lobo (CRAIK, BIALYSTOK, 2006) também corroboram essa hipótese.

1.3.2 Efeitos do bilinguismo no acesso lexical

Nesta seção, discutimos evidências de um impacto do bilinguismo no acesso lexical, dando preferência para estudos que também fizeram uso dos testes de fluência verbal para avaliar o acesso lexical.

Evidências de uma ativação paralela de ambas as línguas faladas por bilíngues (DE BOT, 1992; GREEN, 1986; POULISSE, BONGAERTS, 1994; POULISSE, 1997) são bastante consistentes na área de psicolinguística. Sendo assim, quais são as consequências de uma ativação paralela para a produção da fala bilíngue?

Para Gollan et al. (2002), essa ativação alastrante pode trazer no mínimo duas consequências: (a) atrasar a recuperação de palavras devido à competição com equivalentes na língua não-alvo; (b) gerar uma restrição dupla para os bilíngues (restrição proveniente das regras da tarefa e restrição da língua-alvo). Considerando que muitas tarefas de acesso lexical lidam com limitações de tempo, essas possíveis consequências do bilinguismo devem gerar uma produção reduzida de palavras pelos bilíngues em comparação com os monolíngues. De acordo com Bialystok et al. (2008), evidências de uma desvantagem bilíngue em termos de acesso lexical têm sido obtidas através de estudos envolvendo nomeação de figuras (ROBERTS et al., 2002; GOLLAN et al., 2005) e tarefas de decisão lexical (RANSDELL, FISCHLER, 1987). Mas o que os testes de fluência verbal revelam acerca do desempenho bilíngue?

Rosseli e colaboradores (2000) buscaram investigar o desempenho de idosos bilíngues em testes de fluência verbal e de repetição, assim como os efeitos de idade de aquisição da segunda língua (L2). Para tanto, analisaram o desempenho de 19 bilíngues (espanhol-inglês), 45 idosos monolíngues falantes de inglês e 18 monolíngues falantes de espanhol. A fluência verbal foi avaliada através de testes

de fluência semântica (animal, frutas); testes de fluência fonológica (AFS); Teste de Boston (Prancha do Roubo de Biscoitos) e uma tarefa de repetição de sentenças da M.A.E. (*Multilingual Aphasia Examination*)³. Os participantes monolíngues foram testados em suas línguas e os bilíngues em espanhol e inglês. A influência da idade de aquisição de L2 foi significativa no Teste de Boston e na tarefa de repetição de sentenças. Na primeira tarefa, os indivíduos bilíngues que aprenderam inglês antes dos 12 anos produziram mais palavras para descrever a imagem. Na segunda tarefa, os indivíduos bilíngues que aprenderam inglês antes dos 12 também tiveram um melhor desempenho. Com relação às tarefas de fluência verbal, os resultados obtidos revelaram apenas um impacto negativo do bilinguismo nos testes de fluência semântica. Entre as hipóteses levantadas pelos pesquisadores estava a de que o teste de fluência semântica pudesse gerar mais interferência por exigir a produção de substantivos concretos, que dividiriam mais elementos de representações entre as línguas.

Gollan e colaboradores (2002) investigaram o desempenho de 30 jovens adultos bilíngues (espanhol-inglês) e 30 jovens adultos monolíngues (inglês) em diferentes testes de fluência verbal. Cada um dos participantes foi testado em 12 categorias semânticas; 10 categorias de letras (fluência fonológica) e 2 categorias de nomes próprios. Esses participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos. O grupo A produziu palavras dentro das seguintes categorias: animais; instrumentos musicais; frutas; profissões que exigem instrução universitária; países; transportes com rodas; letras D, A, S, F, L e nomes próprios com a letra M. O grupo B produziu palavras dentro das seguintes categorias: esportes; vegetais; vestuário; países da Europa; cores; cursos universitários; letras C, E, M, R e P e nomes próprios com a letra L. O grupo bilíngue completou as tarefas de duas formas: produzindo palavras somente em inglês e produzindo palavras em ambas as línguas (inglês e espanhol). Os resultados revelaram que os indivíduos bilíngues produziram menos palavras que os indivíduos monolíngues e que essa diferença foi maior nas tarefas de categoria semântica. Esses resultados foram encontrados tanto na versão

³ Multilingual Aphasia Examination: Nessa tarefa o participante é solicitado a repetir 14 sentenças, uma de cada vez. O número de sentenças produzidas corretamente é contabilizado.

em que os bilíngues produziram palavras apenas em inglês, quanto na versão em que os bilíngues produziram palavras em ambas as línguas (sem restrições). Esse resultado corrobora os achados de Roselli et al. (2000). Para os autores, uma possível explicação para esse fenômeno seria a de que os bilíngues poderiam ter conexões mais fracas entre representações semânticas e fonológicas por questões de frequência de uso, resultando em uma menor produção de palavras dentro do espaço de tempo da tarefa.

Bialystok, Craik e Luk (2007a) investigaram a influência do tamanho de vocabulário e da capacidade de controle executivo de indivíduos bilíngues e monolíngues em dois experimentos envolvendo tarefas de fluência verbal. No primeiro experimento, 24 monolíngues (M=20,7 anos) e 24 bilíngues (M=19,7 anos) realizaram testes para avaliar tamanho de vocabulário (*Peabody Picture Vocabulary Test*⁴ e Nomeação de Boston) e testes para avaliar acesso lexical: fluência fonológica (A,F,S) e fluência semântica (animal). As primeiras análises revelaram uma vantagem monolíngue nos testes de tamanho de vocabulário e no teste de fluência semântica. Entretanto, quando o tamanho de vocabulário foi controlado estatisticamente e o grupo bilíngue dividido em dois (AP- alta proficiência e BP- baixa proficiência), as diferenças entre o grupo monolíngue e o grupo bilíngue AP praticamente desapareceram. Ou seja, os grupos se comportaram da mesma maneira nos testes de tamanho de vocabulário e de fluência semântica. Para os autores, isso sugere que uma possível desvantagem bilíngue na tarefa de fluência semântica seja mais fruto do tamanho de vocabulário do que de conexões mais fracas, como sugeriu Gollan et al. (2002). Por outro lado, no teste de fluência fonológica, que demandaria maior controle cognitivo, os grupos se comportaram da mesma maneira independentemente do tamanho do vocabulário. Para investigar mais a fundo os efeitos de tamanho de vocabulário e controle executivo no acesso lexical, os pesquisadores fizeram um segundo experimento.

Nesse experimento, 16 monolíngues e 50 bilíngues (26 AP; 24 BP) foram recrutados para realizar um teste de fluência semântica (roupas) e um teste de

⁴ *Peabody Picture Vocabulary Test* : teste usado para avaliar vocabulário receptivo. Nesse teste, normalmente, o examinador apresenta um conjunto de imagem e descreve uma delas. A tarefa do participante é então apontar para figura descrita ou indicar seu número.

fluência fonológica (A,F,S). A análise do teste de fluência semântica revelou que o grupo bilíngue BP teve um desempenho inferior ao desempenho do grupo monolíngue e do grupo bilíngue AP, o que sugere um efeito de proficiência. Com relação à tarefa de fluência fonológica, os resultados revelaram que o grupo bilíngue AP teve um melhor desempenho do que os outros dois grupos na tarefa de fluência fonológica. Para Bialystok e colaboradores (2007a), essa vantagem bilíngue no segundo experimento⁵, que fazia maiores exigências de controle cognitivo, sugere que os bilíngues se beneficiam de uma vantagem de processamento executivo na tarefa de fluência fonológica.

Para investigar o desempenho de estudantes universitários bilíngues em avaliações de vocabulário e fluência verbal normatizadas para monolíngues, Portocarrero e colaboradores (2007) compararam 39 monolíngues (inglês) com 39 bilíngues falantes de diferentes línguas. A idade de chegada aos Estados Unidos também foi levada em consideração na análise. O teste de *Peabody* (PPVT-III) e um teste de vocabulário expressivo (*Expressive Vocabulary Test – EVT*) foram usados para avaliar o tamanho do vocabulário dos participantes. O teste de fluência fonológica (AFS) e o teste de fluência semântica (animais, itens de cozinha, ações) foram utilizados para avaliar acesso lexical. Em termos de vocabulário, os indivíduos bilíngues apresentaram um desempenho inferior ao dos indivíduos monolíngues. Essa diferença foi menor para os bilíngues que chegaram aos Estados Unidos antes dos 10 anos de idade. Em termos de acesso lexical, os testes apresentaram resultados diferenciados. Enquanto que no teste de fluência fonológica os participantes se comportaram de maneira similar, no teste de fluência semântica os indivíduos bilíngues tiveram um desempenho inferior ao dos monolíngues, enumerando uma lista menor de itens em todas as categorias. Esses resultados confirmam evidências anteriores que sugerem diferença de desempenho entre monolíngues e bilíngues em testes de fluência semântica, mas não em tarefas

⁵ É interessante mencionar aqui que os pesquisadores afirmaram que o teste de fluência fonológica desse segundo experimento tinha um nível de exigência maior, pois o participante foi solicitado a não falar nomes de pessoas e lugares e/ou produzir variações de uma mesma palavra. Isso nos leva a concluir que, no primeiro experimento, essas regras não foram estabelecidas para o teste de fluência fonológica.

de fluência fonológica (ROSSELI et al., 2000; GOLLAN et al., 2002; BIALYSTOK et al., 2007a).

Com o objetivo de obter uma descrição mais completa dos efeitos do bilinguismo na cognição humana, Bialystok e colaboradores (2008) investigaram o impacto dessa experiência de linguagem em adultos e idosos em termos de memória de trabalho, acesso lexical e controle cognitivo. Nesta seção, somente os resultados referentes ao acesso lexical serão apresentados. Para avaliar o acesso lexical, o desempenho de 48 jovens adultos (24 monolíngues e 24 bilíngues) foi comparado com o desempenho de 48 idosos (24 monolíngues e 24 bilíngues). Na investigação, aos participantes foi solicitado que realizassem o teste *Peabody* de vocabulário e a tarefa de Nomeação de Boston, além das tarefas de fluência verbal fonológica (FAS) e semântica (animais). Em ambos os testes que avaliam tamanho de vocabulário e nos testes de fluência verbal, os participantes monolíngues tiveram um desempenho superior ao dos bilíngues. Na descrição dos testes de fluência fonológica, os pesquisadores não mencionam o uso de regras para a produção de itens (como no Experimento 1 de BIALYSTOK et al., 2007a). Uma vez que as regras aumentam a demanda em termos de controle executivo, é possível que a vantagem monolíngue nessa tarefa seja fruto da ausência dessas regras na instrução da tarefa. Em outras palavras, uma vantagem bilíngue em termos de controle executivo poderia ter equiparado os dois grupos, da mesma forma como foi observado nos outros estudos.

Luo e colaboradores (2010) também observaram que quando o desempenho dos participantes na tarefa de avaliação de tamanho de vocabulário foi levado em consideração na análise dos dados, os bilíngues e monolíngues obtiveram o mesmo desempenho na tarefa de fluência semântica e um melhor desempenho do que os indivíduos monolíngues na tarefa de fluência fonológica.

Sandoval e colaboradores (2010) citam três hipóteses para explicar uma suposta desvantagem bilíngue em termos de acesso lexical. A primeira seria a de que indivíduos bilíngues necessitariam recuperar exemplares da língua alvo ao mesmo tempo em que precisariam controlar a interferência de exemplares da língua não-alvo. Em outras palavras, a ativação constante de ambos os sistemas

linguísticos resultaria em um atraso na produção de exemplares alvo e, por isso, os indivíduos bilíngues produziram menos palavras. Evidências da necessidade de inibição da língua não-alvo têm sido obtidas em estudos que revelam uma vantagem bilíngue em termos de controle executivo, que seria o mesmo recurso cognitivo utilizado pelos bilíngues para inibir a língua não-alvo (BIALYSTOK, MARTIN, 2004; BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al. 2006b; COSTA et al., 2008). Para Sandoval et al. (2010), se essa hipótese for correta, os indivíduos bilíngues produziram menos palavras de alta frequência em um teste de fluência verbal. Esse fenômeno seria fruto do fato de que as palavras de alta frequência são mais facilmente acessadas em ambas as línguas do que as de baixa frequência; dessa forma, a interferência entre as línguas seria maior e levaria à menor produção das mesmas.

Outra hipótese seria a de que os indivíduos bilíngues recuperariam itens lexicais mais lentamente do que indivíduos monolíngues, mas sem interferência da língua não alvo. Essa hipótese é ligada à frequência de uso das palavras. Uma vez que os indivíduos bilíngues não fazem uso de cada uma de suas línguas tão frequentemente quanto os indivíduos monolíngues, a acessibilidade lexical estaria mais enfraquecida. Conforme Sandoval et al. (2010), a maior evidência a favor dessa hipótese provém de estudos que mostram uma desvantagem bilíngue na nomeação de nomes de figuras menos frequentes (GOLLAN et al., 2008; IVANOVA, COSTA, 2008). Segundo essa visão, se essa hipótese for verdadeira, em um teste de fluência verbal, os indivíduos bilíngues tenderiam a recuperar menos palavras de baixa frequência do que os indivíduos monolíngues, pois essas palavras seriam mais sensíveis a pequenas diferenças entre os participantes em termos de uso da língua.

Finalmente, a terceira hipótese seria a de que a desvantagem bilíngue seria fruto do menor vocabulário dos mesmos em cada uma das línguas. De fato, estudos revelam que indivíduos bilíngues possuem um vocabulário receptivo menor que indivíduos monolíngues (BIALYSTOK et al., 2008). Conforme Sandoval et al. (2010), um vocabulário reduzido em cada uma das línguas se reflete no conhecimento reduzido de palavras de baixa frequência. Desta forma, assim como no caso da

segunda hipótese, os indivíduos bilíngues produziram menos palavras de baixa frequência do que os monolíngues. Sandoval et al. (2010) defendem que um modo de verificar se a desvantagem bilíngue é fruto da segunda ou da terceira hipótese seria através da análise do tempo de recuperação lexical. Segundo os pesquisadores, a hipótese do vocabulário reduzido prevê que a desvantagem bilíngue emergiria no final da tarefa. Por outro lado, se a hipótese de frequência de uso for verdadeira, a desvantagem bilíngue estaria presente desde o início da tarefa.

Para investigar as hipóteses levantadas acima, Sandoval e colaboradores (2010) avaliaram o desempenho de bilíngues e monolíngues em dois experimentos envolvendo testes de fluência semântica e fonológica. No primeiro experimento, os pesquisadores compararam o desempenho de 30 monolíngues falantes de inglês com o desempenho de 30 bilíngues falantes de inglês/espanhol (dominantes no inglês) em vários testes de fluência semântica e fonológica em inglês. No segundo experimento, os pesquisadores avaliaram o tempo de recuperação de palavras em inglês e espanhol de 51 bilíngues falantes de espanhol/inglês (maioria dominantes no inglês) em testes de fluência semântica e fonológica. Em ambos os experimentos, os participantes bilíngues demoraram mais para produzir as primeiras palavras e produziram palavras além do tempo permitido, o que parece indicar uma recuperação lexical mais lenta e envolvendo maior esforço, provavelmente indicando interferência da língua não-alvo.

Os estudos aqui apresentados revelam que os participantes bilíngues tendem a produzir menos palavras no teste de fluência semântica (ROSSELI et al., 2000; GOLLAN et al., 2002; PORTOCARRERO et al., 2007). Para alguns autores (ROSSELI et al., 2000; GOLLAN et al., 2002), esse efeito pode ser fruto de conexões mais fracas entre representações semânticas e fonológicas. Entretanto, estudos (BIALYSTOK et al., 2007a; LUO et al., 2010) que controlaram diferenças de tamanho de vocabulário estatisticamente revelaram que os bilíngues apresentaram um desempenho comparável ao dos monolíngues, o que sugere que possíveis diferenças entre bilíngues e monolíngues sejam fruto de tamanho de vocabulário.

No que diz respeito aos testes de fluência fonológica, os participantes bilíngues mostraram um desempenho comparável ao dos monolíngues

(PORTOCARRERO et al., 2007; ROSSELI et al., 2000) e até uma vantagem quando o tamanho de vocabulário foi levado em consideração (BIALYSTOK et al., 2007; LUO et al., 2010). Todos os autores recorrem à hipótese de uma possível vantagem bilíngue em termos de processamento executivo para dar conta desse fenômeno.

Com base nas evidências apresentadas nesta seção, nossas expectativas eram de que os nossos participantes bilíngues produzissem menos palavras do que os monolíngues na tarefa de fluência semântica e produzissem uma quantidade similar de palavras no teste de fluência fonológica.

1.4 MEMÓRIA DE TRABALHO

Nesta seção, apresentamos o construto de memória de trabalho adotado, bem como uma discussão acerca dos tipos de tarefa utilizados para sua avaliação.

Conforme Baddeley (2003), o termo 'memória de trabalho' (doravante, MT) foi cunhado por Miller, Gallanter e Pribram (1960) e utilizado por Baddeley e Hitch (1974) para diferenciar o modelo proposto por esses autores dos modelos anteriores de memória de curto prazo. De acordo com Baddeley e colaboradores (2011), o modelo modal de Atkinson e Shiffrin (1968) previa que o armazenamento de curta duração teria um papel importante na transferência de informações para a memória de longo prazo. Dessa forma, problemas na memória de curto prazo deveriam trazer problemas à aprendizagem de longo prazo, além de dificultar o raciocínio e a compreensão. Entretanto, evidências neuropsicológicas revelaram que pacientes com limitações na memória de curto prazo eram capazes de exercer suas funções de maneira eficiente. Ou seja, apesar dessas limitações, o raciocínio e a compreensão desses pacientes não eram prejudicados.

Diante desse impasse, Baddeley e Hitch (1974) decidiram investigar melhor a relação entre a memória de curto prazo e a memória de longo prazo. Para tanto, os

pesquisadores realizaram uma pesquisa na qual foi solicitado aos participantes que realizassem uma tarefa de memória de curta duração concomitantemente com uma tarefa que exigisse raciocínio e compreensão. Uma vez que se presumia que essas habilidades também dependessem do sistema de memória de curto prazo, solicitaram a um grupo de alunos de graduação que memorizassem uma sequência de dígitos (para repetir mais tarde), ao mesmo tempo em que verificassem se algumas proposições eram verdadeiras ou não. Para surpresa dos pesquisadores, os participantes conseguiram executar as duas atividades sem que o tempo de execução aumentasse de maneira exagerada e sem aumentar a taxa de erros. Com base nesses resultados, os pesquisadores perceberam que, apesar de a memória de curto prazo parecer servir como memória de trabalho geral, uma vez que o tempo de processamento aumentou à medida que eram acrescentados dígitos, a manutenção de uma baixa taxa de erros sugere a existência de um sistema que não depende inteiramente da memória de curto prazo. A partir desses resultados, Baddeley e Hitch (1974) propuseram um modelo de memória chamado de “memória de trabalho”, que seria um sistema de sustentação de capacidade de trabalho mental e pensamento coerente.

O modelo proposto abarcava três componentes: a alça fonológica (mais próximo do conceito original de armazenamento de curto prazo), o esboço visuoespacial e o executivo central. Os dois primeiros componentes seriam sistemas escravos especializados na gravação de diferentes tipos de informações e utilizados pelo executivo central para propósitos específicos. Dessa forma, o principal componente da memória de trabalho seria o executivo central, cuja função seria a de selecionar e manipular as informações dos outros dois componentes. Portanto, o modelo proposto por Baddeley e Hitch diferencia-se dos modelos anteriores ao enfatizar a memória de trabalho como um sistema de processamento ativo. Baddeley (2003) afirma que esse modelo pressupõe que todos os componentes da memória de trabalho sejam de capacidade limitada e de extrema importância às atividades de raciocínio, aprendizagem e compreensão, pois permite uma interface entre percepção, memória de longo prazo e ação.

A alça fonológica é, de acordo com Baddeley et al. (2011), um componente especializado na “gravação de sequências acústicas ou itens baseados na fala” (p. 57). Em outras palavras, ela seria um modelo de memória verbal de curto prazo. Segundo os autores, ela envolveria um “armazenamento temporário e um processo de repetição verbal” (p. 57). Conforme Gazzaniga e Heatherton (2005), a ativação dessa alça ocorreria, por exemplo, em ocasiões em que tivéssemos que ler, falar ou repetir palavras para não esquecê-las. Segundo Eysenck e Keane (2007), uma grande evidência de que fazemos uso da alça fonológica nas tarefas de memória de curto prazo vem do efeito de similaridade fonológica, conforme comprova o estudo de Larsen et al. (2000) no qual foi constatado que os indivíduos tendem a recordar 25% menos palavras de uma lista de palavras fonologicamente similares (*fee, he, knee, me, she*) do que palavras de uma lista de palavras fonologicamente diferentes (*bay, hoe, it, odd, shy, up*).

Segundo Baddeley (2003), a alça fonológica é composta por uma armazenagem fonológica e por uma repetição subvocal. A função do primeiro componente seria a de armazenar informações e a do segundo seria a de colocar informações na memória. A hipótese é de que sem essa alça a informação acústica se degradaria em dois segundos. Conforme Baddeley et al. (1975 *apud* BADDELEY, 2000a), uma regra prática é a de que os indivíduos conseguem recordar tantas palavras quanto as que conseguem ler em dois segundos, ou seja, a amplitude (*span*) da memória é determinada pelo índice de recitação.

Baddeley (2003) argumenta que é possível que a alça fonológica tenha se desenvolvido com o objetivo de facilitar a aquisição da linguagem, uma vez que evidências de dificuldade na aquisição de vocabulário novo foram detectadas em pacientes com um déficit puro na alça fonológica. Para o autor, a alça fonológica poderia contribuir para a aquisição de linguagem de duas maneiras. Por um lado, o armazenador fonológico (*phonological store*) ofereceria uma representação temporária sem restrições para novas sequências fonêmicas; por outro, o ensaio articulatorio subvocal (*articulatory rehearsal process*) facilitaria a aprendizagem com base em processos de *output* existentes.

Enquanto isso, o esboço visuoespacial seria especializado na gravação de itens e arranjos codificados visual e/ou espacialmente, como, por exemplo, a localização e as características de um objeto. Conforme Baddeley (2003), o esboço visuoespacial é tipicamente limitado a três ou quatro objetos, o que levaria, portanto, ao fenômeno da cegueira da mudança (*change blindness*), na qual objetos em cenários poderiam mudar ou desaparecer sem que as pessoas pudessem notar.

Para Logie (1995), o esboço visuoespacial poderia ser subdividido em dois componentes. O primeiro seria o cache visual, que serviria para armazenar informações sobre a forma visual e a cor. O segundo componente seria a garatuja interna (*scribe*), que teria a função de lidar com informações do cache visual e transferi-las para o executivo central, além da função de contribuir no planejamento e execução dos movimentos do corpo e membros.

Finalmente, o executivo central seria o gerenciador atencional dos dois primeiros componentes e não um sistema de memória. Sua função seria a de codificar informações dos sistemas sensoriais e a de filtrar o que for relevante o suficiente para ser armazenado na memória de longo prazo, além de recuperar informações da memória de longo prazo quando necessário (GAZZANIGA, HEATHERTON, 2005). Para Baddeley (2003), o executivo central é o componente mais importante da memória de trabalho, porém o menos compreendido.

Conforme Baddeley e colaboradores (2011), seu funcionamento seria baseado nos moldes propostos por Norman e Shallice (1986). Para os últimos, existem dois modos de controle atencional, sendo que um deles é automático e baseado em hábitos e esquemas existentes e o outro seria dependente de um controlador atencional limitado, que seria ativado quando o controle automático fosse insuficiente. Por exemplo, quando um indivíduo está fazendo algo que faz parte da sua rotina, como arrumar a cama, ele faz pouco uso de sua atenção e pode ocupar seus pensamentos com outras coisas; porém, se o indivíduo está fazendo alguma coisa nova, faz-se necessário um sistema atencional supervisor (doravante, SAS), que seja capaz de intervir na escolha de uma opção ou outra ou ainda de pensar em estratégias alternativas. Entre as tarefas de gerenciamento do SAS, estaria também a de dividir a atenção quando o indivíduo está executando duas

atividades concomitantemente. O SAS estaria relacionado aos lobos frontais e, conforme Baddeley et al. (2011), danos nessa região resultariam em problemas no controle atencional das ações.

Mais recentemente, Baddeley (2000b) propôs um novo componente para o sistema de memória de trabalho, que chamou de *buffer* episódico (*episodic buffer*). Para o autor, esse mecanismo seria capaz de reter temporariamente informações multidimensionais e, portanto, serviria de conexão entre os demais componentes, a saber, a memória de longo prazo e a percepção. Baddeley et al. (2011) defendem que o conceito de *buffer* episódico contribui para explicar como se dá a relação entre a memória de trabalho e a memória de longo prazo.

No que diz respeito à avaliação da capacidade de memória de trabalho, existe uma distinção na literatura entre tarefas que enfatizam prioritariamente o armazenamento/ manutenção das informações e as tarefas que também envolvem processamento dessas informações. Segundo Reuter-Lorenz e Sylvester (2004), as tarefas que enfatizam o armazenamento ou a manutenção de informações seriam medidas de memória de curto prazo e as tarefas que também envolvem processamento seriam medidas de memória de trabalho. Estudos de neuroimagem reforçam essa hipótese de diferenciação entre os níveis de demanda cognitiva, revelando que o desempenho em tarefas de armazenamento envolveria a ativação do córtex frontal ventro-lateral; ao passo que o desempenho em tarefas de armazenamento e manipulação envolveria o córtex frontal dorsolateral (SMITH, JONIDES, 1999; FLETCHER, HENSON, 2001).

Como exemplo de tarefas de armazenamento ou manutenção de informações, Malloy-Diniz et al. (2010) citam as tarefas de repetições de dígitos (escala WAIS-III) para análise da alça fonológica e a tarefa dos Blocos de Corsi para análise da alça visuoespacial. Como exemplo de tarefas que demandariam armazenamento e também manipulação (processamento) de informações, Malloy-Diniz et al. (2010) sugerem o PASAT – *Paced Auditory Serial Addition Test* (GRONWALL, 1977), os trigramas consonantais (STRAUSS, SHERMAN, SPREEN, 2006) e a Sequência de Números e Letras do WAIS (NASCIMENTO, 2000). Conforme Gazzaniga et al. (2006), a tarefa *N-back* é outro exemplo de tarefa que

envolve tanto manutenção quanto manipulação de informação, uma vez que exige que o participante não só mantenha a representação dos itens em mente, como também a atualize constantemente na memória de trabalho. O teste *N-back* é comumente usado nas pesquisas envolvendo neuroimagem e é um dos testes experimentais empregados na pesquisa relatada nesta tese também.

Conforme Chen e Mitra (2009), na tarefa *N-back* o participante é solicitado a responder se o item apresentado no momento (número, letra) corresponde a um item apresentado anteriormente. Essa tarefa pode ser apresentada em diferentes níveis com diferentes graus de dificuldade, como, por exemplo:

a) *0-Back* (controle): o participante precisa verificar se o estímulo apresentado no momento é igual ao primeiro item apresentado na sequência de estímulos;

b) *1-Back*: o participante precisa verificar se o estímulo apresentado no momento é igual ao último estímulo apresentado;

c) *2-Back*: o participante precisa verificar se o estímulo apresentado no momento é igual ao penúltimo estímulo apresentado.

Conforme Miller et al. (2009), pesquisas têm mostrado que, quanto maior a carga de memória de trabalho exigida no *N-back*, pior será o desempenho de participantes saudáveis e maior será a ativação das regiões dorsolateral e frontal inferior do córtex pré-frontal (BRAVER et al., 1997; MANOACH et al., 1997; RAGLAND et al., 2002). Além disso, Miller e colaboradores (2009) afirmam que o desempenho comportamental no *N-back* revela diferenças entre pacientes com disfunção do córtex pré-frontal dorsolateral e pacientes controle (PERLSTEIN et al., 2001), o que revelaria uma sensibilidade da tarefa com relação à integridade dos lobos frontais.

Na próxima seção, tratamos dos efeitos de idade na memória de trabalho. Nosso objetivo é apresentar evidências do comportamento desse mecanismo cognitivo ao longo do envelhecimento para analisar se há espaço para a

possibilidade de uma atenuação de efeitos de idade através da experiência/ambiente (bilinguismo, por exemplo).

1.4.1 Efeitos do envelhecimento na memória de trabalho

Nesta seção, apresentamos evidências do impacto do envelhecimento na memória de trabalho. Damos preferência por apresentar evidências de estudos que empregaram a tarefa *N-back* pelo fato de que se trata da mesma tarefa que utilizamos no estudo. Dessa forma, poderemos relacionar mais facilmente nosso estudo com a literatura mais tarde na discussão.

De acordo com Basak e Vergaegen (2011), o sistema de memória de trabalho é essencial para o processamento cognitivo e estaria implicado no raciocínio, na compreensão da leitura e na inteligência geral. Estudos têm revelado que o desempenho em tarefas de memória de trabalho é afetado pelo envelhecimento (VERHAEGHEN et al., 1993; CARPENTER et al., 1994; BOPP, VERHAEGHEN, 2005; SCHMIEDEK et al., 2009; NYEBERG et al., 2009). O declínio dos processos de atenção seletiva e controle inibitório estão entre as possíveis justificativas para o desempenho inferior dos idosos nas pesquisas que avaliam a capacidade da memória de trabalho (HASHER, ZACKS, 1988; GAZZALEY et al., 2005). Por exemplo, há evidências de que os idosos são mais vulneráveis à interferência de distratores (WEST, 1999) e menos capazes de ignorar texto irrelevante (CONNELLY et al., 1991).

Os primeiros estudos realizados sobre os efeitos da idade no desempenho dos participantes em diferentes versões da tarefa *N-back* mostraram um declínio no desempenho dos idosos (KIRCHNER, 1958; DOBBS e RULE, 1989). A seguir, apresentamos algumas evidências recentes do desempenho de idosos nessa tarefa.

Verhaeghen e Basak (2005) investigaram os efeitos do envelhecimento no desempenho de 28 adultos jovens e 27 idosos em diferentes níveis da tarefa *N-back* (*1-Back*; *2-Back*; *3-Back*; *4-Back*; *5-Back*). Ambos os grupos mostraram um aumento

de tempo de resposta entre o nível *1-Back* e *2-Back* e um aumento no número de erros no segundo nível. Entretanto, a queda na acurácia foi bem maior para o grupo de idosos.

Van Gerven et al. (2008) avaliaram o desempenho de 20 jovens adultos (M= 22 anos) e 20 idosos (M= 65 anos) em uma versão tradicional do *N-back* (nível *1-Back* e *2-Back*) e em uma versão modificada do *N-Back* com dois dígitos (nível *1-Back*). Os resultados revelaram que, na comparação entre o desempenho nas duas versões do nível *1-Back* e o desempenho no nível *2-Back* da tarefa, os idosos apresentaram um maior declínio na acurácia. Entretanto, surpreendentemente, esse declínio não foi observado em termos de tempo de resposta.

Nyberg e colaboradores (2009) observaram o comportamento de um grupo de idosos, um grupo de jovens adultos com alto desempenho em MT e um grupo de jovens adultos com baixo desempenho em MT em uma tarefa *N-back* com variação de carga de MT exigida (*1-Back*; *2-Back*; *3-Back*). Os resultados comportamentais revelaram: (a) um efeito negativo do envelhecimento na versão *1-Back* e *2-Back* na comparação entre o grupo de idosos e o grupo jovem com alto desempenho; (b) um efeito negativo do envelhecimento na versão *2-Back* e *3-Back* na comparação entre o grupo de idosos e o grupo jovem com baixo desempenho.

Com o objetivo de investigar a relação entre o volume da massa cinzenta e a integridade da massa branca e a memória de trabalho, Schulze e colaboradores (2011) avaliaram o desempenho de 25 participantes jovens e 25 idosos. O volume de massa cinzenta foi avaliado com uso de imagens por ressonância nuclear magnética (doravante, RNM). A técnica de imagens de tensores de difusão da RNM foi utilizada para avaliar a integridade da massa branca. Além disso, os participantes foram submetidos à ressonância magnética funcional (fMRI) enquanto realizavam a tarefa *N-back* (*1-Back*; *2-Back*). Em termos comportamentais, os idosos foram mais lentos (*1-Back*; *2-Back*) e menos acurados (*1-Back*; *2-Back*). Corroborando estudos anteriores, volumes menores de massa cinzenta foram associados com um desempenho inferior em termos de acurácia entre os idosos. Os dados também revelaram uma redução da integridade da massa branca entre os idosos, que foi

correlacionada com uma maior ativação neuronal local e bilateral nesse grupo e interpretada pelos pesquisadores como evidência de processos compensatórios.

No Brasil, Gonçalves e Mansur (2009) observaram o desempenho de 15 jovens adultos e 16 idosos em uma versão com palavras em forma de estímulos auditivos (i.e. vela; lápis; luva; vela) da tarefa *N-back* (de 1- *Back* à 5-*Back*). Para surpresa dos pesquisadores, não foram observados efeitos de idade, o que os mesmos atribuíam a um possível efeito do tipo de estímulo utilizado. Segundo eles, uma vez que os estímulos utilizados foram palavras, é possível que os participantes tenham feito uso de estratégias semânticas para memorizar os estímulos apresentados. Essa teoria é corroborada pela existência de evidências de que o declínio no desempenho de idosos parece ser mais pronunciado em tarefas que envolvam material espacial do que em tarefas que envolvam material verbal (ROSE et al., 2009).

À exceção do estudo realizado no Brasil, as evidências aqui apresentadas sugerem um efeito negativo do envelhecimento em termos de MT. Nesse sentido, uma vez que há evidências de declínio é possível que o mesmo possa ser atenuado por algum efeito de experiência. Na seção seguinte, apresentamos evidências de um possível impacto de uma experiência de linguagem na memória de trabalho.

1.4.2 Efeitos do bilinguismo na memória de trabalho

Nesta seção, apresentamos evidências do impacto do bilinguismo na memória de trabalho. Diferentemente do que fizemos em outras seções, não limitamos esta revisão aos estudos que fizeram uso da mesma tarefa que utilizamos no estudo (*N-back*). Isso aconteceu porque desconhecemos estudos com bilíngues que fizeram uso dessa tarefa.

Para Bialystok e colaboradores (2008), a possibilidade de que uma vantagem bilíngue possa ser generalizada do controle inibitório para a capacidade de memória de trabalho parece razoável. Isso se deve ao fato de que a MT é normalmente considerada um componente das funções executivas e o controle inibitório tem um papel importante no funcionamento da MT (HASHER, ZACKS, 1988; ZACKS,

HASHER, 1994). Em contrapartida, Adesope e colaboradores (2010) defendem que também seria razoável assumir que o gerenciamento de dois sistemas linguísticos poderia gerar maiores demandas de MT e assim prejudicar o desempenho dos indivíduos bilíngues. A seguir, apresentamos estudos acerca do impacto do bilinguismo na memória de trabalho, mais especificamente, na MT de adultos e idosos.

A partir de evidências de uma vantagem bilíngue em termos de funções executivas na infância (BIALYSTOK, 1986; BIALYSTOK, 1999), Bialystok e colaboradores (2004) buscaram investigar a extensão desse impacto na fase adulta. Para tanto, os pesquisadores avaliaram o desempenho de adultos e idosos em três experimentos que envolveram versões da Tarefa de Simon. No primeiro experimento, 40 participantes responderam a 28 estímulos (14 na condição congruente e 14 na condição incongruente). Nessa versão, 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. No segundo experimento ($n=94$), o número de estímulos experimentais foi aumentado para 192 e outras condições foram incluídas no teste numa tentativa de verificar se a vantagem bilíngue residia na capacidade de ignorar o estímulo irrelevante ou na capacidade de lembrar as regras associadas às cores (capacidade de MT). Por isso, além da condição controle (centro-2) e da condição lado-2 (quadrado colorido aparecendo à esquerda ou direita), foram apresentadas outras duas condições (centro-4, lado-4). Na condição centro-4, quatro cores foram associadas às duas teclas do computador, o que aumentou o nível de exigência da MT. Na condição lado-4, as mesmas quatro cores foram associadas às duas teclas e os quadrados coloridos apareciam à esquerda ou à direita do monitor. Os resultados mostraram que 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 à idade foi maior para os monolíngues do que para os bilíngues.

Finalmente, no terceiro experimento, 20 participantes foram testados em 10 blocos (de 24 testes cada) divididos em duas condições: lado-2 (exigindo processos inibitórios) e centro-4 (exigindo MT). Nesse experimento, o grupo bilíngue manteve o

mesmo desempenho nos dez blocos. No entanto, o grupo monolíngue melhorou seu desempenho e se equiparou com o grupo bilíngue de forma gradual.

Bialystok e colaboradores (2008) investigaram o impacto da experiência de linguagem em adultos e idosos em termos de MT, acesso lexical e controle cognitivo. No que diz respeito à MT, os pesquisadores investigaram o desempenho de 48 jovens adultos (24 monolíngues e 24 bilíngues) em comparação com 48 idosos (24 monolíngues e 24 bilíngues) na tarefa de Blocos de Corsi (ordem direta e inversa) e na tarefa *Self-ordering Pointing*⁶.

Além de um efeito negativo do envelhecimento na versão de ordem inversa dos Blocos de Corsi, foi encontrada uma interação entre experiência de linguagem e idade. Ou seja, houve uma vantagem bilíngue apenas entre os jovens nessa tarefa. Na tarefa de *Self-ordering Pointing*, houve apenas um efeito negativo do envelhecimento.

Mais recentemente, Luo e colaboradores (2013) investigaram os efeitos do bilinguismo e do envelhecimento no desempenho de 157 jovens adultos (58 monolíngues e 99 bilíngues) e 121 idosos (61 monolíngues e 60 bilíngues). Os pesquisadores também buscaram investigar os efeitos do tipo de tarefa e, portanto, selecionaram duas tarefas verbais (*alpha span*; *word span*) e uma espacial (blocos de Corsi). A análise dos resultados de ambos os tipos de tarefas revelou um efeito negativo do envelhecimento que, no entanto, foi mais pronunciado na tarefa espacial. Já os indivíduos bilíngues tiveram um pior desempenho do que seus pares monolíngues nas tarefas verbais e um melhor desempenho nas tarefas espaciais.

Há pesquisas, ainda, que não tiveram como objetivo avaliar o impacto do bilinguismo na MT, mas observaram esse impacto em seus testes de rastreamento. Algumas dessas são apresentadas a seguir.

⁶ *Self-ordering Pointing*= Nessa tarefa o participante é apresentado a um grupo de imagens e é solicitado a apontar para uma delas. Essas imagens aparecem novamente em diferentes posições e o participante é solicitado a apontar para outra imagem. No estudo de Bialystok et al. (2008), o participante via o mesmo grupo de imagens 12 vezes e não podia apontar para a mesma imagem mais de uma vez.

No estudo de acesso lexical de Bialystok et al. (2007) apresentado na seção 1.3.2, os pesquisadores investigaram o efeito do tamanho do vocabulário e do controle executivo no acesso lexical bilíngue. O teste de *span* espacial (Escala Weschler, 1997) nas versões de ordem direta e inversa estava entre os testes de rastreamento utilizados. A análise dos resultados desse teste revelou uma vantagem bilíngue na versão de ordem inversa. Para os pesquisadores, a versão de ordem inversa demanda maiores custos de controle executivo e, por isso, uma vantagem bilíngue parece coerente.

Wodniecka et al. (2010) tinham como objetivo avaliar os efeitos do bilinguismo e do envelhecimento na memória de reconhecimento, mais especificamente nos fenômenos de recuperação e familiaridade, e incluíram entre seus testes de rastreamento dois testes de MT. Um dos testes fez uso de estímulos visuais (Blocos de Corsi – ordem direta e inversa) e o outro fez uso de estímulos verbais (*span* de dígitos – ordem direta e inversa), produzindo diferentes resultados. A tarefa que incluiu estímulos não-verbais revelou um efeito significativo de idade nas duas versões, mas não de experiência de linguagem. Já a tarefa verbal de *span* de dígitos de ordem direta produziu um efeito de idade e de experiência de linguagem, ou seja, idosos e bilíngues tiveram um desempenho inferior aos demais. A versão de ordem inversa não apresentou nenhum efeito significativo. Esses resultados sugerem, segundo os autores, que o bilinguismo impacta negativamente em tarefas verbais de memória de trabalho. O que é corroborado por outros estudos aqui apresentados (LUO et al., 2013; WODNIECKA et al., 2010).

As pesquisas apresentadas aqui parecem indicar de maneira consistente uma desvantagem bilíngue nas tarefas de MT verbais (LUO et al., 2013; WODNIECKA et al., 2010). Entretanto, há indícios de uma vantagem bilíngue em tarefas de MT espaciais (BYALYSTOK et al., 2004; LUO et al., 2013) e em tarefas que teoricamente teriam maiores custos de controle executivo (BIALYSTOK et al., 2007). Desta forma, considerando que a tarefa empregada neste estudo (*N-back*) envolve um maior controle cognitivo, nossa expectativa era de que o bilinguismo pudesse afetar positivamente nessa tarefa. Também levando em consideração as evidências apresentadas na seção anterior de que a memória de trabalho decai com o

envelhecimento, nossa expectativa era de que uma vantagem bilíngue também se manifestaria através de uma maior preservação da MT entre os bilíngues.

2 MÉTODO

Neste capítulo, apresentaremos a metodologia adotada para a realização deste estudo empírico de caráter transversal. Para tanto, são descritas informações acerca dos objetivos, das hipóteses que nortearam o estudo, da seleção amostral, dos instrumentos utilizados, dos procedimentos de coleta de dados e da análise estatística realizada.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo principal

O presente estudo foi realizado com o objetivo geral de investigar a possibilidade e a extensão do impacto do bilinguismo e do envelhecimento nas redes de atenção, no acesso lexical e na memória de trabalho.

2.1.2 Objetivos específicos

A partir do objetivo principal, foram elaborados três objetivos específicos.

1) Investigar se a experiência de uso prolongado de duas línguas exerce alguma influência no desempenho dos participantes em algum dos componentes das redes de atenção (orientação, alerta e atenção executiva) e em que medida essa influência é capaz de mitigar efeitos de envelhecimento.

2) Verificar se uma experiência prolongada de bilinguismo exerce algum impacto no desempenho dos participantes em dois testes de fluência verbal (semântica e fonológica) e em que medida atenua um possível declínio cognitivo associado ao envelhecimento.

3) Averiguar se a experiência de uso prolongado de duas línguas tem algum impacto no desempenho dos participantes em uma tarefa de memória de trabalho e se esse impacto seria suficiente para atenuar efeitos de idade.

2.2 HIPÓTESES

A partir dos objetivos apresentados, foram formuladas as seguintes hipóteses:

1a) Partindo do pressuposto de que a experiência bilíngue traria benefícios em termos de controle executivo (BIALYSTOK, 2008; BIALYSTOK et al., 2009), esperava-se que a magnitude do custo de conflito em termos de tempo de reação ($TR_{\text{condição incongruente}} - TR_{\text{condição congruente}}$) fosse significativamente menor para os participantes bilíngues na tarefa ANT. Dada a possibilidade de que o bilinguismo pudesse atenuar o impacto do envelhecimento (BIALYSTOK et al., 2004), esperava-se que a diferença de desempenho entre os bilíngues jovens e os bilíngues idosos em termos de custo de conflito ($TR_{\text{condição incongruente}} - TR_{\text{condição congruente}}$) fosse significativamente menor do que para os monolíngues na tarefa ANT.

1b) Partindo de evidências anteriores (COSTA et al., 2008; TAO et al., 2011), esperava-se que os participantes bilíngues apresentassem uma maior eficiência em termos de rede de alerta do que os monolíngues. Ou seja, o resultado da subtração ($TR_{\text{condição sem pista}} - TR_{\text{condição de pista dupla}}$) do efeito da presença de pistas fosse significativamente maior para os bilíngues. Considerando também evidências de um efeito do envelhecimento na rede de alerta (JENNINGS et al., 2007; GAMBOZ et al., 2010), esperava-se que a magnitude da diferença de desempenho entre bilíngues jovens e idosos fosse menor do que para os monolíngues.

1c) Também com base em evidências da literatura (COSTA et al., 2008; TAO et al., 2011), esperava-se que os participantes bilíngues apresentassem uma eficiência similar à dos monolíngues em termos de rede de orientação. Em outras palavras, esperava-se que o resultado da subtração ($TR_{\text{condição sem pista}} - TR_{\text{condição de pista dupla}}$) do efeito da presença de pistas espaciais fosse significativamente similar para bilíngues e monolíngues. Considerando também que a rede de orientação não parece ser impactada pelo envelhecimento (MAHONEY et al., 2010; ZHOU et al.,

2011; JENNINGS et al., 2007; GAMBOZ et al., 2010), esperava-se que a magnitude da diferença de desempenho entre jovens e idosos não fosse significativa nem para bilíngues e nem para monolíngues.

2a) Partindo do pressuposto de que a tarefa de fluência semântica demandaria maiores recursos de organização semântica e de tamanho de vocabulário (SAUZÉON et al, 2010; LUO et al. 2010), esperava-se que os participantes bilíngues produzissem significativamente menos palavras do que os participantes monolíngues na tarefa. Considerando que a hipótese de que conhecimento semântico não decairia com o envelhecimento (BURKE, SHAFTO, 2008) e com base em evidências anteriores (BRUCKI et al., 1997; BRUCKI, ROCHA, 2004), esperava-se que não houvessem diferenças significativas em termos de número de palavras produzidas entre jovens e idosos nem para o grupo monolíngue, nem para o grupo bilíngue.

2b) Considerando que a tarefa de fluência fonológica exigiria maiores demandas de funcionamento executivo (SAUZÉON et al, 2010; LUO et al. 2010), esperava-se que os participantes bilíngues produzissem um número de palavras significativamente similar ao dos monolíngues. Ou seja, o uso mais eficiente de recursos de funcionamento executivo compensaria questões de tamanho de vocabulário. Considerando também a hipótese de que o envelhecimento teria um impacto no funcionamento executivo (PAULA et al, 2013), esperava-se que a magnitude do impacto do envelhecimento fosse menor entre os bilíngues do que entre os monolíngues. Ou seja, esperava-se que a diferença de produção de palavras fosse menor entre os bilíngues jovens e idosos do que entre os monolíngues jovens e idosos.

3a) Considerando uma vantagem bilíngue em tarefas com maior demanda de processamento executivo (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al; 2007a), esperava-se que os participantes bilíngues respondessem com mais rapidez e acurácia aos estímulos do que os participantes monolíngues. Considerando também que o envelhecimento traria prejuízos aos idosos em termos de memória de trabalho (VERHAEGEN, BASAK, 2005; VAN GERVEN et al., 2008), esperava-se

que a magnitude da diferença de desempenho entre os bilíngues jovens e idosos fosse menor do que para os monolíngues.

2.3 PARTICIPANTES

2.3.1 Amostra

Fizeram parte do presente estudo, 68 indivíduos monolíngues (falantes de português) e 68 bilíngues (falantes de português e *hunsrückisch*). A seleção dos nossos participantes bilíngues partiu de uma concepção de bilinguismo que sugere que bilíngues seriam aqueles indivíduos capazes de fazer uso de duas línguas de acordo com a necessidade e demanda sociocultural (GROSJEAN, 1989 *apud* BIALYSTOK, 2001). Ou seja, a frequência de uso de cada uma das línguas de nossos participantes variou bastante. Entretanto, incluímos apenas os participantes que adquiriram ambas as línguas ainda na infância e que usavam cada uma das suas línguas por pelo menos 20% do seu tempo durante a semana, isso para garantir possíveis efeitos de experiência na cognição geral.

Esses indivíduos frequentaram a escola por no mínimo dois anos e no máximo onze anos. Nenhum desses participantes recebeu instrução escolar em outro idioma que não o português.

Todos os participantes eram residentes do município de Arroio do Tigre, RS, localizado a 250 km de Porto Alegre. De acordo com dados do IBGE (2007), o município de Arroio do Tigre possui 12.638 habitantes, sendo que 6.686 deles vivem na zona rural. Os primeiros habitantes de origem germânica chegaram à cidade por volta de 1875 vindos de Santa Cruz do Sul. Esses habitantes eram imigrantes alemães falantes de *hunsrückisch*. Conforme Barros e Philippsen (2013), o *hunsrückisch* é uma língua cuja base dialetal remete à Hunsrück, região no sudoeste da Alemanha entre os rios Mosela e Reno.

Em termos de ocupação profissional, a amostra foi composta na sua maioria por agricultores, faxineiras, donas de casa, comerciantes, costureiras, pedreiros e operadores de máquinas.

2.3.2 Tamanho da amostra

O software *G Power* foi utilizado para o cálculo da amostra. Para fazermos esse cálculo, consideramos um poder estatístico de 0,80; um nível de significância estatística de 0,05 e o número de variáveis dependentes envolvidas. O resultado desse cálculo indicou a necessidade de um número de 34 participantes em cada um dos grupos.

2.3.3 Recrutamento de indivíduos

Os participantes foram recrutados por conveniência, com base em informações obtidas na comunidade e com ajuda de moradores locais. Esse contanto foi feito entre fevereiro de 2012 e fevereiro de 2013. Os participantes foram estratificados em quatro grupos, conforme os critérios de inclusão e exclusão explicitados na seção seguinte:

- (1) Grupo MA (grupo monolíngue adulto): 17 homens e 17 mulheres;
- (2) Grupo BA (grupo bilíngue adulto): 15 homens e 19 mulheres;
- (3) Grupo MI (grupo monolíngue idoso): 17 homens e 17 mulheres;
- (4) Grupo BI (grupo bilíngue idoso): 17 homens e 17 mulheres.

2.3.4 Critérios de inclusão e exclusão

Primeiramente, mencionamos os critérios de inclusão e exclusão comuns a todos os grupos. Em seguida, mencionamos os critérios de inclusão e exclusão de cada grupo.

Para serem incluídos na amostra, os entrevistados tinham de ter frequentado a escola por no mínimo dois anos e no máximo onze anos e ter uma renda que variasse entre 1 e 5 salários mínimos.

Os critérios de exclusão comuns a todos os grupos estão listados abaixo:

- a) somar mais de dez pontos na Escala de Depressão Geriátrica;
- b) obter pontuação inferior a mínima exigida por sua escolaridade nos testes da Bateria CERAD;
- c) fazer uso de medicamentos antidepressivos;
- d) ter histórico de algum problema de saúde mais grave (por exemplo: câncer; acidente vascular cerebral; epilepsia; alcoolismo; depressão; dificuldade visual não corrigida ou dificuldade motora);
- e) ter consumido álcool nas últimas horas;
- f) ter dormido menos do que de costume na última noite;
- g) fazer uso diário de computadores (para evitar efeitos de experiência).

Para o grupo **MA**, os critérios de inclusão eram os seguintes:

- a) ter entre 40 e 55 anos de idade;
- b) não falar ou compreender mais de uma língua;
- c) nunca ter falado ou compreendido mais de uma língua;
- d) não estar aprendendo outra língua.

Os critérios de exclusão do grupo **MA** estão listados abaixo:

- a) falar ou compreender mais de uma língua;
- b) ter falado ou compreendido mais de uma língua em algum momento da vida;
- c) estar aprendendo outra língua.

Para o grupo **BA**, os critérios de inclusão eram os seguintes:

- a) ter entre 40 e 55 anos de idade;
- b) falar português e *hunsrückisch* desde a infância;
- c) reportar o uso de português e *hunsrückisch* por pelo menos 20% do tempo;

Os critérios de exclusão desse mesmo grupo estão listados abaixo:

- a) ter aprendido português ou *hunsrückisch* recentemente;
- b) apenas compreender uma das línguas;
- c) reportar o uso do português ou *hunsrückisch* por apenas 10% ou menos do tempo.

Para o grupo **MI**, os critérios de inclusão eram os seguintes:

- a) ter entre 60 e 71 anos de idade;
- b) não falar ou compreender mais de uma língua;
- c) nunca ter falado ou compreendido mais de uma língua;
- d) não estar aprendendo outra língua.

Os critérios de exclusão desse mesmo grupo estão listados abaixo:

- a) falar ou compreender mais de uma língua;
- b) ter falado ou compreendido mais de uma língua em algum momento da vida;

- c) estar aprendendo outra língua;

Para o grupo **BI**, os critérios de inclusão eram os seguintes:

- a) ter entre 60 e 71 anos de idade;
- b) falar português e *hunsrückisch* desde a infância;
- c) reportar o uso de português e *hunsrückisch* por pelo menos 20% do tempo;

Os critérios de exclusão desse mesmo grupo estão listados abaixo:

- a) ter aprendido português ou *hunsrückisch* recentemente;
- b) apenas compreender uma das línguas;
- c) reportar o uso do português ou *hunsrückisch* por apenas 10% ou menos do tempo.

2.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

2.4.1 Termo de Consentimento Livre e Informado

Aos participantes foi solicitado a assinatura 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 estruturada com perguntas a respeito do histórico de linguagem 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 tratava de informações pessoais, tais como escolaridade, profissão; etnia e renda familiar. A segunda seção tratava do *background* linguístico do participante e nela constavam perguntas relativas à aquisição e frequência de uso das línguas utilizadas. A terceira seção continha perguntas relativas ao domínio e uso da mão esquerda ou direita. A quarta seção trazia questões relativas ao estado de saúde do participante e familiar, assim como relativas ao histórico de cirurgias. A quinta seção possuía questões quanto ao uso de medicamentos e outras substâncias (álcool, cigarro, drogas) pelos participantes. A sexta seção tratava do uso de medicamentos e outras substâncias nas últimas 24h, assim como do número de horas de sono. Participantes que haviam consumido álcool ou que haviam dormido por poucas horas foram visitados em outras ocasiões ou excluídos da amostra. Finalmente, a sétima e última seção continha perguntas sobre o ciclo menstrual da mulher e foi direcionada para as participantes do sexo feminino.

É importante ressaltar aqui que a análise de desempenho dos participantes que é apresentada nesta tese não levou em consideração questões como ciclo menstrual, por exemplo. A presença dessas questões em nosso questionário se deve ao fato de que outra coleta foi realizada juntamente com a coleta desta tese.

2.4.3 Perfil de Atividades de Adelaide (PAA)

Kanashiro e Yassuda (2011) consideram que um dos melhores indicadores de saúde do idoso, além dos indicadores capacidade cognitiva, seja o de capacidade funcional. Em um estudo longitudinal, Menec (2003) encontrou uma relação entre uma maior prática de atividades diárias com um menor declínio cognitivo.

Portanto, buscando excluir possíveis interferências de outras variáveis no desempenho dos nossos participantes, acreditamos que seria importante conhecer melhor o estilo de vida dos mesmos e incluímos o questionário Perfil de Atividades de Adelaide (*Adelaide Activities Profile*) na nossa coleta (ANEXO 3).

O Perfil de Atividades de Adelaide (*Adelaide Activities Profile*) foi elaborado por Clark e Bond (1995) com base no *Frenchay Activities Index* (SCHULING et al.,

1993). Seu objetivo é verificar os tipos de atividades realizadas por idosos e a frequência de realização das mesmas. Essa frequência é pontuada de 0-3, sendo 0 uma frequência baixa e 3 uma frequência alta que varia de acordo com a pergunta.

Quatro domínios de atividades estão incluídos no questionário de 21 perguntas: serviço doméstico, manutenção do lar, serviço para outros e atividade social. No domínio de serviço doméstico, encontram-se oito perguntas referentes ao preparo das refeições e a lavagem de roupas. O domínio manutenção do lar inclui sete perguntas sobre atividades que envolvem cuidar de plantas ou jardim, do automóvel, e trabalhos mais pesados de manutenção do lar. Com cinco questões, o domínio serviço para outros inclui o cuidado de membros da família e a realização de trabalho voluntário. Finalmente, o domínio atividade social traz três perguntas que se referem às atividades de recreação, esportes ao ar livre e atividades sociais.

No nosso estudo, fizemos uso da versão em português adaptada e avaliada por Kanashiro e Yassuda (2011) para uma população nipo-brasileira. Nessa versão, os pesquisadores incluíram um domínio chamado por eles de lazer intelectual, no qual incluíram três perguntas referentes a atividades intelectuais e artísticas.

2.4.4 Testes de Rastreamento

2.4.4.1 Escala de Depressão Geriátrica (EDG)

A Escala de Depressão Geriátrica (doravante, EDG – ANEXO 4) descrito por Yesavage et al. (1983) é um dos instrumentos de rastreamento de depressão mais utilizado no caso de idosos, segundo Paradela e colaboradores (2005). Nessa pesquisa, fizemos uso de sua versão longa contendo trinta questões. Para Paradela, Lourenço e Veras (2005), a EDG tem como vantagem a utilização de perguntas de fácil compreensão e a possibilidade de uma autoaplicação.

Durante a entrevista, os participantes precisavam responder afirmativa ou negativamente a questões relacionadas a como estavam se sentindo na 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 mais de um terço de respostas depressivas, ou seja, que teriam chances de ter um diagnóstico de depressão. Oito participantes foram excluídos da amostra por terem somado mais de 10 pontos na EDG.

Apesar de ser uma escala voltada para a população idosa, ela também foi aplicada com os adultos, como forma de rastrear possíveis participantes deprimidos.

2.4.4.2 Bateria CERAD (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease)

Financiada pelo *National Institute on Aging* (NIA) dos EUA, a bateria CERAD (*Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease*) foi desenvolvida em 1986 com o objetivo de padronizar os critérios de diagnóstico de demência do tipo Alzheimer (DA). Essa bateria inclui protocolos clínicos, neuropsicológicos, comportamentais, neuropatológicos e até de neuroimagem.

A bateria de testes neuropsicológicos (ANEXO 5) que já foi traduzida para vários idiomas e contém nove subtestes: Fluência Verbal; Teste de Nomeação de Boston; Mini-Exame do Estado Mental; Memória de Lista de Palavras; Praxia Construtiva; Evocação Tardia da Lista de Palavras; Reconhecimento da Lista de Palavras; Evocação Tardia da Praxia; e Teste de Trilhas.

Bertolucci e colaboradores (1998) validaram essa bateria para o contexto brasileiro através de um estudo que comparou o desempenho de um grupo controle (80 idosos) com um grupo experimental (21 idosos diagnosticados com demência do tipo Alzheimer em fase inicial). Os resultados revelaram uma diferença significativa entre os grupos em todos os subtestes da bateria, à exceção do Teste de Nomeação de Boston e o de Praxia Construtiva. Outro estudo realizado por Bertolucci e colaboradores (2001) também comparou o desempenho de 85 idosos com o desempenho de 31 idosos com diagnóstico de demência do tipo Alzheimer (DA) em fase inicial. Como no estudo anterior, foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, mas não para os subtestes de Praxia Construtiva e de Nomeação de Boston.

Cada um dos subtestes tem um escore individual. Para não sobrecarregar os participantes, fizemos uso de seis deles. Esses subtestes são descritos abaixo:

a) **Versão Modificada do Teste de Nomeação de Boston:** nesta tarefa o respondente deve nomear 15 figuras (árvore, cama, apito, flor, casa, canoa, escova de dente, vulcão, máscara, camelo, gaita, pegador de gelo, rede, funil, dominó) que lhe são apresentadas nessa ordem. Cada figura é apresentada por no máximo 10 segundos e é atribuído um ponto para cada nomeação correta. Esse teste é considerado uma prova de linguagem, avaliando a capacidade de nomeação e a capacidade de percepção visual. A seguinte instrução foi dada para cada participante:

“Eu vou lhe mostrar algumas figuras, o seu trabalho será me dizer o nome das coisas desenhadas nas figuras. Se você não souber ou não lembrar o nome, mas souber o que é, me diga algo sobre ele”.

b) **Memória da Lista de Palavras:** neste teste o pesquisador lê em voz alta uma lista de 10 palavras, dentro de um ritmo de 2 segundos por palavra. Após a leitura é feita a evocação livre, por um período máximo de 90 segundos. O procedimento de leitura e evocação é repetido outras duas vezes. Soma-se o número de palavras lembradas nas três tentativas. Esse teste avalia a memória episódica e os três resgates consecutivos avaliam a curva de aprendizagem. A seguinte instrução foi dada a cada participante: “Eu vou ler uma lista de palavras em voz alta, depois vou pedir que repita essas palavras de memória.”

c) **Praxia Construtiva:** aqui são apresentadas quatro figuras (um círculo, um losango, dois retângulos sobrepostos e um cubo) e é solicitado ao participante que faça uma cópia de cada uma dessas figuras. O participante pode gastar no máximo 2 minutos por desenho. Cada cópia é avaliada separadamente. A pontuação é obtida, avaliando-se formato, ângulos, dimensão e tamanho das figuras, sendo a pontuação máxima 11 pontos. Esta prova avalia habilidades perceptivas e visuoestrutivas. A seguinte instrução era dada a cada participante:

- Figura 1: “Eis aqui um círculo que eu gostaria que você copiasse na parte de baixo da folha”.
- Figura 2: “Eis aqui outro desenho que eu gostaria que você copiasse”.

- Figura 3: “Ótimo, agora desenhe essa figura”.
- Figura 4: “Essa figura é mais difícil de desenhar, não se apresse”.

d) **Evocação Tardia da Lista de Palavras:** essa é uma evocação tardia da lista de palavras apresentada anteriormente (b, acima). Ela é feita por um período de 90 segundos no máximo. Cada palavra lembrada corresponde a um ponto, sendo, portanto, a pontuação máxima de 10 pontos. A evocação tardia das palavras aprendidas é uma medida da capacidade de consolidação na memória de longo prazo. A seguinte instrução era dada para cada participante: “Alguns minutos atrás nós lemos uma lista de palavras e eu pedi para você repetir e memorizar. Agora quero que você tente lembrar novamente essas palavras. Pode começar”.

e) **Evocação Tardia da Praxia:** aqui se solicita que o participante reproduza de memória os quatro desenhos copiados anteriormente. Seguindo-se os mesmos critérios de correção da construção das praxias, o escore máximo é de 11 pontos. Esse teste avalia as habilidades visuoespaciais e a memória de longo prazo. Dava-se a seguinte instrução aos participantes: “Há pouco você copiou 4 figuras, por favor, tente desenhá-las novamente de cabeça”.

f) **Reconhecimento da Lista de Palavras:** após a evocação espontânea (b e e acima), as 10 palavras são apresentadas em meio a 10 distratores. Aos participantes é solicitado apontar quais são as palavras pertencentes à lista apresentada anteriormente. Cada “sim” e “não” corretos equivalem a um ponto, totalizando 20 pontos. Calcula-se o escore final subtraindo-se 10 do número de respostas corretas, para evitar o efeito de acerto ao acaso. Portanto, o escore máximo final desse teste é 10 pontos. Aos participantes, dava-se a seguinte instrução: “Agora vou lhe mostrar uma lista com várias palavras. Algumas delas são daquela lista que nós lemos há alguns minutos e lhe pedi para memorizar. Outras não são daquela lista. Quero que você anote SIM se a palavra for daquela lista e NÃO se não for.”

As instruções e tabelas de pontuação para esses testes foram conseguidas pela internet através de um link disponibilizado pelo Setor de Distúrbios do

Movimento e Neurologia Comportamental da USP. O link dessas tarefas está no ANEXO 5.

2.4.5 Testes experimentais

2.4.5.1 ANT

O teste ANT foi criado com o objetivo de permitir a investigação dos três componentes da rede de atenção em uma única tarefa. Esta tarefa é uma combinação da tarefa de orientação *covert* de Posner (1980) e do teste de *flankers* de Eriksen (ERIKSEN, ERIKSEN; 1974).

Da tarefa de Posner (1980), fez-se uso de pistas (asteriscos) temporais e espaciais. As pistas temporais sinalizam a iminência da apresentação do estímulo, mas sem informar a posição em que o mesmo irá aparecer. As pistas espaciais sinalizam o lugar onde o estímulo aparece. Há também a condição sem pistas temporais e/ou espaciais.

Da tarefa de Eriksen e Eriksen (1974), fez-se uso dos *flankers* ou estímulos em forma de flechas nas condições congruente ($\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow$) e incongruente ($\rightarrow\rightarrow\leftarrow\rightarrow\rightarrow$).

O presente experimento foi apresentado em um laptop *DELL* equipado com *E-prime* e conectado a uma caixa de botões. A apresentação de cada estímulo era feita de acordo com a seguinte sequência:

- 1) apresentação de uma tela branca por 400 ms;
- 2) apresentação de um ponto de fixação (+) no centro da tela por 400 ms;
- 3) apresentação de pista (*) por 100 ms (pista central, pista dupla, pista espacial, sem pista);
- 4) apresentação de um ponto de fixação (+) no centro da tela por 400 ms;

5) apresentação do estímulo alvo ($\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow$) que poderia aparecer no centro da tela, na parte de cima ou na parte de baixo até que o participante apertasse uma das teclas alvo ou pelo tempo de até 1.700 ms.

A seguir, apresentamos a figura 2 para ilustrar os tipos de estímulos e pistas utilizados.

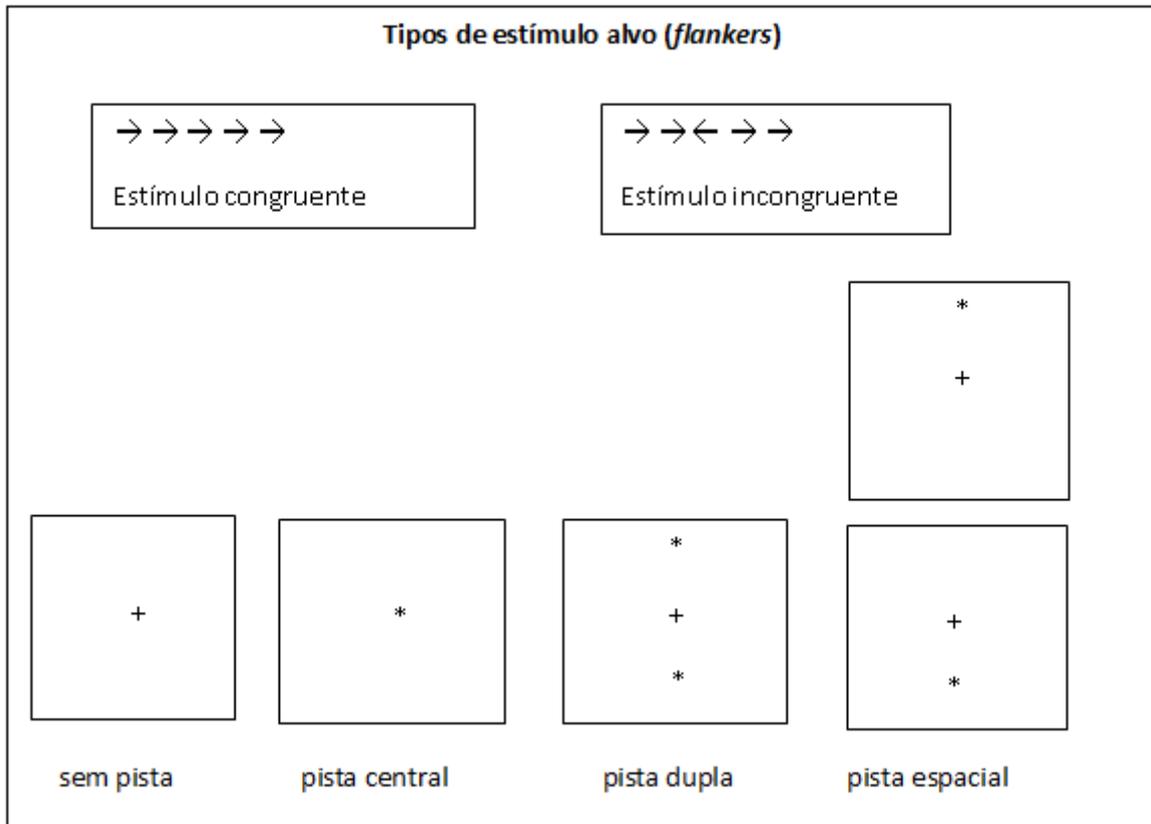


Figura 2: Tipos de estímulo alvo e de pistas da Tarefa ANT
 Fonte: Adaptado de: COSTA, A.; HERNÁNDEZ, M.; SEBASTIÁN-GALLÉS, N. Bilingualism aids conflict resolution: Evidence from the ANT task. *Cognition*, v. 106, p. 59-86, 2008.

A combinação de pistas e posicionamento das flechas gerou 32 possíveis combinações de estímulos. Essas possíveis combinações foram repetidas 3 vezes cada, o que gerou um total de 96 estímulos, sendo 50% deles congruente e 50% incongruente.

Para avaliar a eficiência das redes de atenção, conforme Wang, Fan e Johnson (2004) é necessário fazer as seguintes subtrações:

- a) Rede de alerta (*alerting*) = $TR_{\text{condição sem pista}} - TR_{\text{condição de pista dupla}}$;
- b) Rede de orientação (*orienting*) = $TR_{\text{pista central}} - TR_{\text{pista espacial}}$;
- c) Rede anterior (*executive control*) = $TR_{\text{condição incongruente}} - TR_{\text{condição congruente}}$.

É importante salientar novamente que quanto maior for o resultado destas subtrações, maior seria a eficiência das redes de alerta e de orientação. Por outro lado, para a rede de atenção executiva, quanto menor for o resultado desta subtração maior seria a eficiência de resolução de conflito.

A tarefa ANT utilizada nesta pesquisa foi desenvolvida e gentilmente cedida para nós pelo laboratório do Professor Michael T. Ullman da *Georgetown University*.

2.4.5.2 Fluência verbal

2.4.5.2.1 Fluência semântica

Nesta tarefa, ao participante foi dado o prazo de um minuto para dizer o maior número possível de nomes de animais. Um cronômetro foi utilizado para marcar o tempo e um gravador foi utilizado para gravar as palavras ditas.

Esta tarefa é parte da Escala de Avaliação de Demência (*Dementia Rating Scale*), que foi validada para o contexto brasileiro por Brucki e colaboradores (1997) levando em consideração a escolaridade. Os pontos de corte estabelecidos pelos pesquisadores foram: 13 palavras para pessoas com mais de oito anos de escolaridade e 9 palavras para pessoas com escolaridade inferior a oito anos.

É importante salientar que os participantes eram instruídos a não repetir palavras e a não produzir variações de uma mesma palavra (gato, gata). O desempenho dos participantes é avaliado a partir do número de palavras corretamente produzidas. Caso o participante produzisse entre as palavras um nome de categoria e exemplares da mesma, se excluía o nome da categoria da contagem (pássaro; gaivota; pomba).

Aos participantes era dada a seguinte instrução: “Vou marcar 1 minuto no relógio, e quero que nesse tempo você me fale o nome de todos os animais que você puder se lembrar. Vale dizer o nome de qualquer bicho ou animal”.

2.4.5.2.2 Fluência fonológica

Nesta tarefa, o participante foi solicitado a dizer quantas palavras pudesse começando com a letra F em um minuto. Um cronômetro foi utilizado para marcar o tempo e um gravador foi utilizado para gravar as palavras. O procedimento foi repetido para as letras A e S.

Os participantes foram instruídos a não repetir palavras, não produzir nomes próprios (Adão; Antônio; Amapá; Austrália) ou variantes de uma mesma palavra com diferentes sufixos (azul; azulzinho).

As letras utilizadas são padronizadas universalmente para este teste e o número de palavras esperado para a população brasileira é apresentado em estudos de normatização (RODRIGUES et al., 2008; MACHADO et al., 2009). A pontuação final é a soma do número de palavras produzidas para as três letras.

2.4.5.3 N-back

A tarefa “*n-back*” consiste na apresentação de uma série de sucessivos dígitos (1-9) apresentados na tela de um computador. Ao participante é solicitado que decida se o estímulo alvo foi apresentado *n* itens atrás. Na versão simplificada, o *n* é igual a 1, ou seja, o participante precisa decidir se o estímulo alvo é igual ou não ao estímulo anterior. Na versão mais complicada, o *n* é igual a 2, ou seja, o participante precisa decidir se o estímulo alvo é igual ou não ao penúltimo item apresentado.

No presente estudo, fizemos uso da versão simplificada (*n* igual a 1). Verificamos no estudo piloto que participantes da mesma localidade, idade e de

mesma escolaridade tiveram um desempenho abaixo do esperado na versão “n igual a 2”.

Neste estudo, os 60 estímulos (números entre 1 e 9) foram apresentados em um laptop *DELL* equipado com o software *E-prime 2.0*. Os estímulos apareciam na tela do laptop e aos participantes era solicitado que pressionassem uma tecla sinalizada com a palavra SIM se o estímulo fosse igual ao estímulo anterior (2; 2) , e uma tecla com a palavra NÃO se o estímulo fosse diferente (2; 3) . As teclas utilizadas eram do próprio laptop e foram sinalizadas com um adesivo branco (SIM= tecla 1 à esquerda; NÃO= tecla 0 à direita). Em 20% dos casos, a resposta era SIM.

O presente experimento foi apresentado da seguinte forma:

- a) apresentação de ponto de fixação (+) por 500 ms;
- b) apresentação de estímulo até o participante pressionar uma das teclas de resposta;
- c) apresentação de tela branca por 1.000 ms;
- d) apresentação de ponto de fixação (+) por 500 ms.

O número de estímulos e o tempo entre as telas foi sugerido pela Professora Lori Altmann do Departamento *Speech, Language and Hearing Sciences* da Universidade da Flórida.

2.4.6 Procedimentos

A entrevista e os testes foram realizados em uma única sessão, uma vez que em estudos anteriores também realizados com idosos (FINGER et al., 2011; BILLIG, SCHOLL, 2011), os participantes não se queixaram de cansaço. Em média, a entrevista e a realização dos testes experimentais levavam entre 2h e 2h30 min.

Primeiramente, era feita uma entrevista sobre o histórico de linguagem e de saúde dos participantes, para então fazermos perguntas sobre as atividades diárias (Perfil de Atividades de Adelaide) dos mesmos.

Feito isso, partia-se para os testes de rastreamento. Aplicava-se o GDS para o rastreamento de depressão. Caso o participante ainda não tivesse sido encaixado em nenhum critério de exclusão, o mesmo era convidado a fazer o teste de rastreamento cognitivo (CERAD). Uma vez tendo alcançado a pontuação mínima nesse teste de rastreamento, o participante era então solicitado a realizar os testes experimentais.

Os testes de tarefa de fluência verbal eram aplicados primeiramente. Em seguida, eram aplicados os testes experimentais em computador. Os estímulos dos testes experimentais foram apresentados em um laptop *DELL* com uma tela de 14 polegadas, equipado com o *software E.prime 2.0* e com uma caixa de botões. Todos os testes foram realizados em um lugar silencioso nas casas dos participantes.

2.4.7 Análise dos dados

Foram realizadas estatísticas descritivas e inferenciais, sendo os grupos comparados através de uma análise de variância entre grupos contrastantes (ANOVA). Para todas as análises foram realizados procedimento de *post-hoc* de Bonferroni utilizando-se nível de significância de 0,05.

Foram excluídos da análise os TRs das respostas erradas; assim como TRs inferiores a 250 ms.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dado o fato de que avaliamos o impacto do bilinguismo em três diferentes mecanismos cognitivos, optamos por unir a apresentação dos resultados com a discussão para facilitar a leitura. Iniciamos este capítulo com uma apresentação das características sociodemográficas da amostra estudada. A seguir, apresentamos e discutimos os principais resultados obtidos por ambos os grupos de participantes (adultos e idosos) na análise de cada uma das tarefas experimentais: ANT, acesso lexical (fluência semântica e fonológica) e *N-Back*. Finalizamos o capítulo resumindo os principais achados e relacionando-os com a evidência apresentada no capítulo de fundamentação teórica desta tese

3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Nossa amostra global foi composta por 136 participantes, que foram divididos em quatro grupos: jovens monolíngues ($n=34$); jovens bilíngues ($n=34$); idosos monolíngues ($n=34$) e idosos bilíngues ($n=34$). Os dados referentes à idade, sexo, escolaridade e funcionalidade (Adelaide) desses participantes são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Dados sociodemográficos

	Jovens		Idosos		F ou χ^2 (sig)
	Monolíngues (N=34)	Bilíngues (N=34)	Monolíngues (N=34)	Bilíngues (N=34)	
Sexo (M/F)	17/17	15/19	17/17	17/17	$\chi^2=0,353$ ($p=0,95$)
Idade (M;DP)	46,56 (6,14) ^a	46,94 (6,93) ^a	64,56 (3,10) ^b	65,09 (3,61) ^b	$F=17,35$ ($p<0,05$)
Escolaridade (M;DP)	8,26 (2,82) ^a	8,12 (3,02) ^a	4,85 (2,41) ^b	5,15 (1,95) ^b	$F=136,39$ ($p<0,05$)
Adelaide (M; DP)	36,47 (9,01) ^a	38,67 (9,73) ^a	40,24 (8,64) ^a	39,29 (8,67) ^a	$F=1,070$ ($p=0,36$)

Nota. Os grupos com a mesma letra representam que não há diferença estatisticamente significativa entre eles pelo *post-hoc* de Scheffe.

Na análise de variância entre grupos contrastantes (ANOVA) não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à distribuição por sexo ($\chi^2=0,353$; $p= 0,95$).

Os grupos também se mostraram comparáveis em termos de funcionalidade no Perfil de atividades de Adelaide ($F= 1,070$; $p= 0,36$). A capacidade funcional é um dos melhores indicadores de saúde do idoso (KANASHIRO, YASSUDA, 2001) e seu comprometimento está associado à demência (ROYALL et al., 2005). Por isso, o fato de nossos grupos serem comparáveis em termos de funcionalidade sugere que todos os grupos gozavam de um bom nível de saúde e bem-estar social. Além disso, dada a evidência de uma relação entre maior funcionalidade e menor declínio (MENEC, 2003), a equiparação dos grupos em termos de funcionalidade sugere também que possíveis diferenças encontradas entre os grupos não estavam relacionadas a efeitos de algum dos domínios de atividades (atividades intelectuais, por exemplo) investigados no Perfil de Adelaide.

Por outro lado, a ANOVA apontou para diferenças significativas entre os grupos em termos de idade ($F= 17,35$; $p< 0,05$) e escolaridade ($F= 136,39$; $p< 0,05$). Entretanto, conforme o *post hoc* Scheffe, essas diferenças ocorrem exclusivamente entre um grupo etário e outro (jovens *versus* idosos) e não entre os grupos

monolíngues e bilíngues no mesmo grupo etário. Essa diferença em termos de escolaridade já era esperada e difícil de ser evitada, se considerarmos que, na época em que o grupo de idosos frequentou o ensino fundamental, não havia escolas na região em que residiam que ofereciam mais do que os primeiros quatro anos de estudo.

3.1.1 Resultados e discussão da Tarefa ANT

A Tabela 2 apresenta as medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão, doravante DP) em termos de acurácia.

Tabela 2: Acurácia

Condição	Jovens		Idosos		F	Sig
	Monolíngue (M/DP)	Bilíngue (M/DP)	Monolíngue (M/DP)	Bilíngue (M/DP)		
Congruente	0,99 (0,01) ^a	0,96 (0,17) ^a	0,98 (0,03) ^a	0,94 (0,18) ^a	1,202	,312
Incongruente	0,98 (0,05) ^a	0,94 (0,17) ^a	0,96 (0,06) ^a	0,90 (0,21) ^a	1,722	,166
Pista Central	0,98 (0,05) ^a	0,95 (0,16) ^a	0,97 (0,04) ^a	0,90 (0,21) ^a	2,121	,101
Pista Espacial	0,99 (0,02) ^a	0,95 (0,18) ^a	0,97 (0,06) ^a	0,92 (0,18) ^a	1,356	,260
Sem Pista	0,99 (0,03) ^a	0,95 (0,16) ^a	0,97 (0,04) ^a	0,92 (0,19) ^a	1,476	,225
Pista Dupla	0,98 (0,04) ^a	0,94 (0,19) ^a	0,97 (0,05) ^a	0,92 (0,17) ^a	1,295	,279

Nota. Os grupos com a mesma letra representam que não há diferença estatisticamente significativa entre eles evidenciada pelo *post-hoc* de Bonferroni.

Na análise de variância entre grupos contrastantes (ANOVA) não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos

A Tabela 3 apresenta as medidas de tendência central (média) e dispersão (DP) em termos de TR para o desempenho de cada grupo em cada uma das redes

de atenção. Esses valores são calculados com base em subtrações da média de TR dos participantes em diferentes condições do teste, como mostramos abaixo:

- a) Rede de alerta (*alerting*) = $TR_{\text{condição sem pista}} - TR_{\text{condição de pista dupla}}$;
- b) Rede de orientação (*orienting*) = $TR_{\text{pista central}} - TR_{\text{pista espacial}}$;
- c) Rede executiva (*executive control*) = $TR_{\text{condição incongruente}} - TR_{\text{condição congruente}}$

congruente

Ressaltamos novamente que, para as redes de alerta e de orientação, quanto maior for o resultado dessas subtrações, maior será a eficiência dessas redes. Por outro lado, para a rede de atenção executiva, quanto menor for o resultado da subtração, maior será a eficiência de resolução de conflito.

Tabela 3: Redes de Atenção

	Jovens		Idosos		F	p
	Monolíngues	Bilíngues	Monolíngues	Bilíngues		
	M (DP)	M (DP)	M (DP)	M (DP)		
Alerta	-9,55 (42,29) ^a	5,75 (52,25) ^a	5,33 (62,98) ^a	8,45 (49,47) ^a	0,789	0,50
Orientação	16,25 (46,79) ^a	16,57 (55,82) ^a	3,51 (50,93) ^a	6,04 (79,25) ^a	0,403	0,75
Executiva	76,69 (38,54) ^a	87,35 (46,36) ^a	75,37 (90,97) ^a	49,35 (53,39) ^a	2,410	0,07

Nota. Os grupos com a mesma letra representam que não há diferença estatisticamente significativa entre eles pelo *post-hoc* de Bonferroni.

Uma análise de variância entre grupos contrastantes (ANOVA), usada para avaliar os efeitos de grupo linguístico e idade nas redes de atenção, não revelou nenhuma significância estatística. Mais especificamente, quanto à rede de alerta, não houve diferença significativa em termos de idade. Também não foram encontradas diferenças significativas entre bilíngues e monolíngues.

No que diz respeito à rede de orientação, embora os jovens pareçam ter se beneficiado mais da presença de pistas espaciais, as diferenças entre os grupos de idade também não foram significativas. Da mesma forma, não houve diferenças significativas entre bilíngues e monolíngues.

Finalmente, considerando a rede executiva de atenção, o procedimento de *post-hoc* de Bonferroni também não revelou diferenças significativas entre os grupos para a variável experiência de linguagem e nem para a variável idade.

A seguir, na Tabela 4, apresentamos as medidas de tendência central (média) e dispersão (DP) nos tempos de reação obtidos pelos participantes de cada um dos grupos linguísticos e de idade para cada tipo de estímulo e pista na Tarefa ANT.

Tabela 4: Tempo de Reação na Tarefa ANT para cada uma das condições

Condição	Jovens		Idosos		F	Sig
	Monolíngue M(DP)	Bilíngue M(DP)	Monolíngue M(DP)	Bilíngue M(DP)		
Congruente	690,85 (141,29) ^a	672,03 (152,19) ^a	816,58 (129,76) ^b	751,26 (174,03) ^{a,b}	5,742	<0,05
Incongruente	767,54 (147,33) ^a	759,38 (173,98) ^a	891,95 (156,38) ^b	800,61 (176,53) ^{a,b}	4,103	<0,05
Pista Central	738,32 (149,34) ^a	720,12 (167,2) ^a	853,84 (134,24) ^b	766,74 (173,72) ^{a,b}	4,260	<0,05
Pista Espacial	722,07 (136,35) ^a	703,55 (165,47) ^a	850,33 (132,49) ^b	760,71 (164,52) ^{a,b}	5,637	<0,05
Sem Pista	722,69 (143,31) ^a	720,56 (163,06) ^a	856,7 (153,01) ^b	788,66 (188,57) ^{a,b}	4,771	<0,05
Pista Dupla	732,24 (149,95) ^a	714,81 (159,97) ^a	851,37 (133,76) ^b	780,21 (173,05) ^{a,b}	4,695	<0,05

Nota. Os grupos com a mesma letra representam que não há diferença estatisticamente significativa entre eles pelo *post-hoc* de Bonferroni.

A análise de variância entre grupos contrastantes (ANOVA) não revelou uma diferença significativa de experiência de linguagem em nenhuma das faixas etárias em nenhuma das condições da tarefa. Ou seja, em todas as medidas, os grupos monolíngues e bilíngues de faixa etária próxima se comportaram de maneira similar.

Entretanto, a análise dos tempos de reação revelou que ambos os grupos de jovens monolíngues e bilíngues realizaram a tarefa, em todas as condições, em um tempo significativamente inferior ao grupo de idosos monolíngues. Por outro lado, é interessante notar que não houve diferença significativa entre os dois grupos de jovens e o grupo de idosos bilíngues. Em suma, os idosos bilíngues tiveram um comportamento intermediário, não se diferenciando significativamente dos jovens nem dos monolíngues idosos. Esse resultado pode sugerir que, pelo menos nessa amostra, o efeito de idade é minimizado entre os bilíngues.

Partindo do pressuposto de que a experiência bilíngue traria benefícios em termos de controle executivo, esperava-se que os participantes bilíngues apresentassem um custo de conflito em termos de média de tempo de reação ($TR_{\text{condição incongruente}} - TR_{\text{condição congruente}}$) significativamente menor ao dos monolíngues e que os participantes bilíngues apresentariam um efeito de idade inferior ao dos participantes monolíngues na Tarefa ANT. Ou seja, a diferença em termos de custos de conflito entre bilíngues jovens e idosos seria significativamente menor do que entre monolíngues jovens e idosos.

Como vimos acima, nossa hipótese que previa uma vantagem bilíngue na Tarefa ANT não foi confirmada, pois não foi encontrado nenhum efeito de grupo linguístico na rede executiva. Apesar disso, nossos achados corroboram estudos anteriores que não encontraram uma vantagem bilíngue na tarefa ANT (COSTA et al., 2009 – à exceção de um bloco que mostrou vantagem bilíngue) e em outras tarefas que envolviam resolução de conflito (BILLIG, SCHOLL, 2011; FINGER et al., 2011; KOUSAIE, PHILLIPS, 2012(a), 2012(b); HUMPHREY, VALIAN, 2012; PAAP, GREENBERG, 2013).

Além disso, partindo de evidências anteriores (COSTA et al., 2008; TAO et al., 2011), esperava-se que os participantes bilíngues apresentassem uma maior eficiência em termos de rede de alerta do que os monolíngues na Tarefa ANT. Essa eficiência estaria manifestada em uma diferença significativamente maior do efeito da presença de pistas ($TR_{\text{condição sem pista}} - TR_{\text{condição de pista dupla}}$) para os bilíngues. Dentro dessa mesma perspectiva, esperávamos que a diferença de eficiência entre jovens e idosos bilíngues fosse significativamente menor.

Da mesma forma que para a rede executiva, nossa hipótese não foi confirmada. Não houve um benefício do bilinguismo na rede de alerta, resultado que corrobora Costa et al. (2009).

Também com base em evidências da literatura (COSTA et al., 2008; TAO et al., 2011), esperava-se que os participantes bilíngues apresentassem uma eficiência similar à dos monolíngues em termos de rede de orientação. Ou seja, esperava-se que a diferença do efeito da presença de pistas espaciais ($TR_{\text{pista central}} - TR_{\text{pista especial}}$) fosse significativamente similar para bilíngues e monolíngues. Da mesma forma, pela ausência de evidências de um impacto do envelhecimento na rede de orientação (FERNANDEZ-DUQUE, BLACK, 2006; JENNINGS et al., 1997; MAHONEY et al., 2010; GAMBOZ et al., 2010; ZHOU et al., 2011) e pela ausência de evidências de um impacto do bilinguismo (COSTA et al., 2008; COSTA et al., 2009; TAO et al., 2011), não se esperava um impacto do bilinguismo na mitigação de efeitos de envelhecimento.

No caso da rede de orientação, nossas hipóteses foram confirmadas e corroboram as evidências apresentadas acima. Vale ressaltar, entretanto, que, na análise do TR na presença de estímulos congruentes e incongruentes e na presença de diferentes tipos de pista, verificamos um efeito de idade significativo apenas entre os monolíngues. Ou seja, os idosos bilíngues não se diferenciaram significativamente dos jovens bilíngues em termos de TR em nenhum dos tipos de estímulo e de pista. Esse desempenho superior dos bilíngues manifestado através da ausência de um efeito de idade, tanto na presença de estímulos incongruentes, quanto na presença de estímulos congruentes, também corrobora estudos anteriores (BIALYSTOK, 2006; COSTA et al., 2008; MARTIN-RHEE, BIALYSTOK, 2008).

Na verdade, em uma revisão de 25 estudos da área que usaram diferentes tipos de tarefa, Costa et al. (2009) perceberam que uma vantagem bilíngue geral em termos de tempo de reação para estímulos congruentes e incongruentes foi bem mais robusta (12 dos 25 estudos) do que uma vantagem bilíngue apenas em termos de resolução de conflito (6 dos 25 estudos). Da mesma forma, Hilchey e Klein (2011) observaram em uma revisão de treze estudos o mesmo fenômeno.

Para Costa e colaboradores (2009), uma vantagem bilíngue na presença de estímulos congruentes e incongruentes sugere um impacto do bilinguismo nos processos de monitoramento da atenção. Conforme esses pesquisadores, essa vantagem se faria presente principalmente em tarefas que tenham grande equilíbrio na presença de estímulos congruentes e incongruentes, caso da nossa tarefa (50/50). Esse tipo de tarefa geraria um maior custo de monitoramento traduzido em performances mais lentas, do que em tarefas com menos trocas de estímulo.

Costa e colaboradores (2009) argumentam que essa maior eficiência em termos de monitoramento da atenção possa ser fruto de uma constante necessidade de monitorar a língua apropriada para cada interlocutor e para cada situação comunicativa. Embora essa tarefa faça parte da vida de qualquer falante (monolíngue ou bilíngue), sua magnitude parece maior na comunicação bilíngue. Conforme os autores, a tarefa extra de ter de decidir qual língua seria apropriada para cada situação, e de garantir que a lexicalização seja conduzida nessa língua sem interferência da língua não alvo, torna esse processo mais custoso para os bilíngues.

Costa e colaboradores (2009) ainda afirmam que uma vantagem geral em termos de tempo de reação é possivelmente fruto dessa primeira tarefa de comunicação (monitorar o ambiente e decidir a língua) e a vantagem bilíngue em termos de resolução de conflito seja possivelmente fruto da segunda tarefa (garantir a não interferência). Por isso, conforme os autores, seria possível prever que contextos bilíngues que exigissem mais trocas de língua dentro de uma mesma conversação (com participação de diferentes interlocutores) exigissem maior monitoramento da atenção. Esse é o caso dos nossos participantes. Da mesma forma, Bialystok et al. (2009) afirmam que seja possível que o grau de ativação das duas línguas varie conforme o contexto (tópico, interlocutores, etc.).

Tendo convivido dentro da comunidade bilíngue investigada, é possível dizer que os nossos participantes fazem trocas exaustivas de língua em uma mesma conversa, o que exigiria, conforme os autores acima, um maior monitoramento da atenção. O que costumamos observar é que as pessoas dessa região costumam se reunir para conversar em grupos formados por pessoas que: (a) compreendem e

usam o *hunsrückisch* e o português (nossos bilíngues); (b) apenas compreendem o *hunsrückisch*, mas falam em português (c) e que compreendem e apenas falam o português (monolíngues). Dessa forma, uma mesma pessoa pode começar uma conversa com o grupo em português, mas continuar o diálogo em *hunsrückisch* com alguém ao lado e até voltar a falar em português com o grande grupo.

O que nos parece bastante comum também são conversas entre pessoas que entendem ambas as línguas. Portanto, usos de palavras da língua portuguesa em uma conversa em *hunsrückisch*, por exemplo, são bastante comuns e os falantes não parecem muito preocupados em evitá-las. Isso pode acontecer até por razões de ausência de vocabulário no *hunsrückisch* para nomear objetos ou tecnologias mais recentes. Logo, partindo do pressuposto de que uma vantagem em termos de resolução de conflito seja mais fruto do exercício de evitar uma interferência da língua não alvo, seria compreensível que nossos participantes não tenham tido uma vantagem na rede executiva.

Isso pode explicar também porque em outros estudos (BILLIG, SCHOLL, 2011; FINGER et al., 2011) que realizamos com outros grupos de falantes bilíngues da região não encontramos um benefício do bilinguismo em termos de resolução de conflito. Nesses estudos, houve uma tendência de os bilíngues terem um desempenho mais rápido do que os monolíngues tanto na presença de estímulos congruentes, quanto na presença de estímulos incongruentes. Embora essa tendência não tenha se confirmado significativa, o que pode ter sido consequência de de uma amostra pequena, ela parece corroborar para a hipótese de uma vantagem bilíngue em termos de monitoramento da atenção.

O resultados encontrados por Tao et al. (2011) e apresentados na seção 1.2.2 corroboram essa hipótese de que o contexto de produção bilíngue pode direcionar o impacto na cognição geral. Na investigação dos efeitos de idade de aquisição na tarefa ANT, os pesquisadores perceberam uma vantagem bilíngue maior em termos de menor TR geral entre os bilíngues precoces. Já a vantagem em termos de resolução de conflito foi maior para os bilíngues tardios que reportaram uma frequência de uso mais equilibrada de ambas as línguas.

Da mesma forma que os bilíngues precoces de Tao et al. (2011), nossos participantes aprenderam uma segunda língua ainda na infância (7, 8 anos). Embora não tenhamos encontrado uma vantagem bilíngue em termos de TR geral na tarefa ANT como Tao et al (2011), nós observamos uma vantagem da nossa amostra bilíngue em termos de TR geral manifestada na ausência de um efeito de idade. Diferentemente dos bilíngues tardios do estudo de Tao e colaboradores (2011), que apresentaram uma maior vantagem em termos de resolução de conflito, grande parte da nossa amostra relatou uma frequência de uso não equilibrada entre as línguas. Muitos deles falavam *hunsrückisch* por apenas 30% do seu tempo durante a semana.

Essas considerações com relação ao contexto de produção bilíngue podem explicar não só os nossos resultados, mas também a discrepância de resultados na área. Além de possíveis influências do grau de proficiência e da idade de aquisição no impacto do bilinguismo na cognição geral, por exemplo, é muito provável que o contexto de uso possa ditar a forma e a extensão com que esse impacto se dará.

Não podemos ignorar também que a inconsistência observada na literatura de bilinguismo possa ser fruto da ausência de um controle maior de possíveis variáveis de interferência. Diferentemente de muitos dos estudos relatados na nossa fundamentação, nós controlamos variáveis socioeconômicas, de uso de computadores e de funcionalidade. Discutimos melhor essa questão na seção 3.5 (Discussão geral).

3.1.2 Resultados e discussão das Tarefas de Fluência Verbal

O desempenho dos participantes em termos de fluência verbal pode ser observado na Tabela 5, que traz a média de palavras produzidas por grupo e o desvio padrão na tarefa de fluência semântica (animais) e na tarefa de fluência fonológica (FAS).

Tabela 5: Tarefas de Fluência Verbal

	Jovens		Idosos		<i>F</i>	<i>p</i>
	Monolingue	Bilingue	Monolingue	Bilingue		
	M (DP)	M (DP)	M (DP)	M (DP)		
Semântica	17,76 (4,38) ^a	16,15 (3,70) ^a	15,91 (3,78) ^a	16,88 (3,98) ^a	1,502	0,22
Fonológica	31,41 (11,74) ^a	30,44 (12,34) ^{a,b}	21,71 (8,12) ^c	24,59 (7,92) ^{b,c}	7,052	<0,05

Os resultados da análise de variância entre grupos contrastes (ANOVA) não revelou interação nem efeito principal de grupo linguístico ou de idade no teste de fluência semântica categoria animal. Em outras palavras, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos, em termos de experiência de linguagem nem de idade.

No teste de fluência fonológica, o *post-hoc* não apontou efeitos quanto ao grupo de linguagem. Entretanto, o *post-hoc* de Bonferroni indicou que o grupo de monolíngues idosos teve um desempenho estatisticamente inferior aos dois grupos de jovens (monolíngues e bilíngues) e que os bilíngues idosos e os bilíngues jovens tiveram um comportamento semelhante ($p < 0,05$). Ou seja, não houve um efeito de idade entre os bilíngues.

Considerando a hipótese de que conhecimento semântico não decai com o envelhecimento (BURKE, SHAFTO, 2008) e com base em evidências anteriores (BRUCKI et al., 1997; BRUCKI, ROCHA, 2004), esperava-se que não houvesse diferenças significativas entre jovens e idosos (bilíngues e monolíngues) em termos de número de palavras produzidas no teste de fluência semântica. Essa hipótese se confirmou em nosso estudo e corrobora outros estudos brasileiros (BRUCKI et al., 1997; BRUCKI, ROCHA, 2004).

Em resumo, na tarefa de fluência semântica nossos participantes tiveram uma média de produção de palavras alta. Isso aconteceu até mesmo entre os idosos, cuja média de escolaridade variava de 4,85 (idosos monolíngues) a 5,15 (idosos bilíngues). Esses mesmos idosos produziram uma média de 15,91(DP=3,78) e 16,88

(DP=3,98) palavras, respectivamente. Dentro desse nível de escolaridade, o ponto de corte no Brasil é de apenas 9 nomes de animais.

Entretanto, nosso resultado não corrobora evidências encontradas por Brickman e colaboradores (2005) em uma revisão de estudos internacionais. Nessa revisão, foi observado um impacto do envelhecimento na tarefa de fluência semântica em diferentes estudos (TOMER, LEVIN, 1993; KOZORA, CULLUM, 1995; CROSSLEY et al., 1997; BOLLA et al., 1998; TOMABAUGH et al, 1999).

Considerando essa perspectiva, temos duas hipóteses para justificar uma ausência de efeito de idade nessa tarefa: (1) a primeira seria a de que a tarefa esteja realmente mais relacionada a uma demanda de conhecimento semântico e, por essa razão, não sofreria grande impacto do envelhecimento; (2) a segunda seria a de que o tipo de categoria (animais) utilizado nessa tarefa tenha gerado um efeito teto.

Evidências dos efeitos de uma experiência cultural em testes cognitivos já foram reportados anteriormente (GUTCHESS et al., 2006; JI et al., 2004) e esse pode ter sido o caso no teste de fluência semântica utilizado na pesquisa. Nossa população foi composta exclusivamente por participantes provenientes da cidade de Arroio do Tigre, que tem 12.638 habitantes, sendo 6.686 deles provenientes da zona rural. Nesse contexto, o contato com a natureza é geralmente maior, fato que pode ter gerado a facilidade com que os participantes produziram nomes de animais além do ponto de corte. O fato de a grande maioria dos nomes de animais citados no teste terem sido de animais do campo e de animais encontrados nas matas locais reforça essa hipótese.

Quanto ao efeito de experiência de linguagem, ao contrário do que esperávamos, os participantes bilíngues não produziram menos palavras que os participantes monolíngues, como já foi reportado anteriormente (PORTOCARRERO et al., 2007; LINCK et al., 2009; GOLLAN et al., 2002; MICHAEL; GOLLAN, 2005 IVANOVA; COSTA, 2008).

Novamente, acreditamos que a experiência cultural dessa comunidade bilíngue estudada tenha contribuído para um vocabulário rico para o tópico “animais”. Embora essa comunidade provavelmente refira-se a esses animais em

hunsrückisch no seu dia-a-dia, esses indivíduos frequentam a cidade para a comercialização e a compra de produtos para os cuidados desses animais, sendo que as trocas são geralmente feitas em português. Além disso, é importante ressaltar também que a maioria dos indivíduos monolíngues entrevistados trabalhava no comércio da cidade, o que também pode ter contribuído para uma equivalência de desempenho com os bilíngues.

Apesar de uma experiência cultural relacionada à vida no campo, nomes de animais exóticos (p. ex. ornitorrinco, lontra) e não encontrados na região (p. ex. elefante, girafa, baleia) também foram mencionados por participantes de ambos os grupos. A familiarização com o nome desses animais deve ter sido feita provavelmente através da escola e dos meios de comunicação que, no caso dessa comunidade é feita na língua portuguesa exclusivamente. Eis um fato importante de considerarmos, tanto os participantes monolíngues quanto os bilíngues da nossa amostra foram escolarizados em português, sendo que o *hunsrückisch* é uma língua que tem sido utilizada pelos participantes bilíngues somente em sua modalidade oral.

Portanto, considerando o contexto dos nossos participantes não é de se admirar que o tamanho do vocabulário de animais em português dessa comunidade bilíngue seja extenso e, por isso, não tenha prejudicado seu desempenho no teste de fluência semântica, como era esperado. A influência da vida dos falantes bilíngues/ multilíngues no domínio de vocabulários específicos é inclusive citada por Chin e Wigglesworth (2007) como sugestão de elemento descritor de grau de bilinguismo. Ou seja, a vivência de um falante bilíngue/ multilíngue pode explicar a maior ou menor fluência do mesmo na produção de vocabulário e da fala em certos tópicos. Além disso, há evidências de que quando bilíngues e monolíngues são equiparados em termos de vocabulário, eles tendem a se equiparar nos testes de fluência semântica (BIALYSTOK et al., 2007a).

Na seção 1.1, chamamos a atenção para o possível impacto do bilinguismo no teste de fluência semântica e por isso, para a necessidade de se levar em consideração a experiência de linguagem dos participantes para se evitar possíveis falsos-positivos. Nossos resultados não revelaram um impacto do bilinguismo nessa

tarefa, mas não podemos generalizar esse resultado para outras populações bilíngues. Isso porque, como mencionamos acima, é possível que o tópico e o contexto cultural dos participantes tenha tido um papel crucial nos resultados obtidos. Por essa razão, acreditamos que ainda seja de extrema importância considerar a experiência de linguagem dos pacientes.

No que diz respeito ao teste de fluência fonológica, esperava-se que os participantes bilíngues produzissem um número de palavras significativamente similar ao dos monolíngues, uma vez que a tarefa de fluência fonológica exigiria maiores demandas de funcionamento executivo (SAUZÉON et al, 2010; LUO et al. 2010). Ou seja, o uso mais eficiente de recursos de funcionamento executivo compensaria um menor número de itens de vocabulário. Nossas expectativas se confirmaram nesse aspecto, pois não houve diferenças significativas entre bilíngues e monolíngues na produção de palavras. Esse resultado corrobora estudos anteriores que revelaram um desempenho similar de bilíngues e monolíngues no teste de fluência fonológica (BIALYSTOK, CRAIK, LUK, 2007; PORTOCARRERO et al., 2007).

Considerando também a hipótese de que o envelhecimento teria um impacto no funcionamento executivo (PAULA et al, 2013), esperava-se que a magnitude do impacto do envelhecimento fosse menor entre os bilíngues do que entre os monolíngues. Ou seja, esperava-se que a diferença de produção de palavras fosse menor entre os bilíngues jovens e idosos do que entre os monolíngues jovens e idosos. Essa hipótese foi confirmada, uma vez que houve um efeito de idade apenas entre os monolíngues.

Ao revelar um efeito de idade para os monolíngues, nossos resultados reforçam a hipótese de declínio do processamento executivo (ZELAZO et al., 2004; PAULA et al., 2013). É possível que a ausência de um efeito de idade observado em estudos brasileiros (STEINER et al., 2008; MACHADO et al., 2009) e internacionais (TOMER, LEVIN, 1993; KOZORA, CULLUM, 1995; CROSSLEY et al., 1997; BOLLA et al., 1998; TOMABAUGH et al, 1999) seja fruto de uma falta de controle de variáveis como experiência de linguagem. Apesar de um rigoroso controle com relação à inclusão de idosos saudáveis nas amostras, não fica claro nos estudos se

houve um controle com relação ao histórico de linguagem dos participantes. Por isso, dada a abrangência do bilinguismo pelo Brasil e pelo mundo, não podemos descartar a inclusão de bilíngues nessas amostras. Logo, considerando um efeito protetivo do bilinguismo em termos de controle cognitivo, como o observado em nosso estudo, é possível que a inclusão desses participantes tenha minimizado efeitos de envelhecimento nos estudos de fluência fonológica.

O que mais chama a nossa atenção, entretanto, é o fato de que não houve um efeito de idade entre os bilíngues, apesar da diferença significativa entre jovens e idosos em termos de escolaridade. É sabido que a escolaridade influencia o desempenho dos participantes em tarefas de fluência fonológica (BENTON et al., 1983; CROSSLEY et al., 1997; TOMBAUGH et al., 1999; YEUDALL et al. 1986); por isso, evidências de um efeito protetivo do bilinguismo apesar dessas diferenças chamam a nossa atenção. Por outro lado, Bialystok et al. (2007a) e Craik et al. (2010) também encontraram evidências de um efeito protetivo do bilinguismo apesar de existirem diferenças de escolaridade entre o grupo bilíngue e o grupo monolíngue. Esses achados, assim como o nosso, contribuem para reforçar a hipótese de que o bilinguismo possa atuar como reserva cognitiva. Discutiremos melhor essa questão na seção de Discussão geral (seção 3.5).

3.1.3 Resultados e discussão da Tarefa N-back

A média e o desvio padrão dos tempos de reação (em milissegundos) e da acurácia de todos os participantes na Tarefa *N-Back* são apresentadas na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6: Tarefa N-back 1

	Jovens		Idosos		<i>F</i>	<i>p</i>
	Monolíngue	Bilíngue	Monolíngue	Bilíngue		
	M (DP)	M (DP)	M (DP)	M (DP)		
TR (ms)	842,47 (286,64) ^a	794,36 (183,17) ^a	1.298 (446,72) ^b	1.001,66 (303,8) ^a	17,083	<0,05
Acurácia	0,94 (0,13) ^a	0,97 (0,6) ^a	0,96 (0,4) ^a	0,97 (0,55) ^a	0,754	0,52

Nota. Os grupos com a mesma letra representam que não há diferenças significativas entre os grupos pelo *post-hoc* de Bonferroni.

Uma análise de variância entre grupos contrastantes (ANOVA) foi empregada para realizar a análise estatística da acurácia das respostas dos participantes na tarefa. Não foi encontrado efeito significativo de grupo linguístico nem de idade. Quanto ao tempo de reação, a análise revelou uma interação entre grupo linguístico e idade, sendo que os idosos monolíngues foram significativamente mais lentos que os três demais grupos ($F=17,083$; $p<0,05$).

Isso sugere um efeito de idade só entre os monolíngues, já que o grupo de bilíngues idosos se comportou de mesma maneira que ambos os grupos de jovens (monolíngues e bilíngues). Um efeito de interação entre grupo linguístico e idade também foi observado; isto é, houve uma vantagem significativa dos idosos bilíngues em termos de TR na comparação com os monolíngues.

Considerando uma vantagem bilíngue em tarefas com maior demanda de processamento executivo apontada na literatura (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al.; 2007a), esperava-se que os participantes bilíngues respondessem com mais rapidez e acurácia aos estímulos do que os participantes monolíngues. Essa hipótese foi confirmada em parte, não houve um efeito de experiência de linguagem entre os jovens, mas apenas entre os idosos. Essa vantagem só apareceu em termos de TR.

Embora essa vantagem bilíngue só tenha se manifestado entre os idosos, esse resultado corrobora evidências anteriores (BIALYSTOK et al., 2004;

BIALYSTOK et al., 2007b) de uma vantagem bilíngue em tarefas que envolviam maior demanda de controle executivo (ordem inversa de *span* espacial; Tarefa Simon com 4 cores). Apesar de a nossa tarefa também trazer demanda de processamento executivo, como afirma Gazzaniga et al. (2006), é possível aumentar essa demanda utilizando a versão *N-back 2*. Nessa versão, o participante precisa lembrar qual foi o penúltimo número apresentado. Há evidências de que esse aumento de demanda afeta o desempenho dos participantes (VERHAEGEN, BASAK, 2008). É possível que tivéssemos observado uma vantagem bilíngue também entre os jovens caso tivéssemos optado por essa tarefa. Como explicamos no capítulo do Método, optamos por deixar a tarefa *N-back 2* de fora, pois numa testagem piloto os participantes demonstraram grande dificuldade e uma acurácia muito baixa na resolução da tarefa.

Outra hipótese para explicar o fato de que uma vantagem bilíngue não tenha aparecido entre os jovens está relacionada ao funcionamento executivo ao longo da vida. Como afirmam Zelazo et al. (2004), evidências apontam que as funções executivas seguem o movimento de um U invertido ao longo do desenvolvimento, logo idosos e crianças apresentariam um desempenho inferior ao dos adultos jovens, que estariam no seu pico de eficiência executiva. Portanto, considerando esse fato, é possível que diferenças significativas só venham a aparecer entre os grupos com o envelhecimento. De fato, no estudo de Bialytok et al. (2004), a diferença entre bilíngues e monolíngues foi maior entre os idosos.

Considerando também que o envelhecimento pode trazer prejuízos aos idosos em termos de memória de trabalho (VERHAEGEN, BASAK, 2005; VAN GERVEN et al., 2008), esperava-se que a magnitude da diferença de desempenho entre os bilíngues jovens e idosos fosse menor do que para os monolíngues. Essa hipótese também foi confirmada, uma vez que não houve um impacto significativo do envelhecimento entre os bilíngues.

Esse resultado corrobora os achados de Bialystok et al. (2004), que também observaram um impacto menor de idade para os bilíngues na Tarefa Simon com 4 cores. Nesse estudo de 2004, efeitos significativos de idade entre os monolíngues começaram a aparecer a partir dos 60 anos, enquanto que para os bilíngues

somente a partir dos 70 anos. No caso da nossa amostra, o grupo de idosos tinha entre 60 e 70 anos de idade. Levando em consideração os achados acima, é possível que tivéssemos achado um efeito de idade entre os bilíngues caso tivéssemos incluído participantes com mais de 70 anos na amostra.

Em resumo, os resultados obtidos neste estudo para a Tarefa *N-back 1* sugerem que uma experiência bilíngue de linguagem possa contribuir para a atenuação do impacto do envelhecimento na MT. Uma vez que a tarefa utilizada envolvia não só armazenamento mas também processamento executivo e que há evidências de um impacto positivo do bilinguismo nesse processamento (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2008; COSTA et al., 2008; TAO et al., 2011), é possível supor que essa vantagem esteja relacionada ao executivo central da MT.

Conforme Morales et al. (2013), há uma tendência na literatura de enfatizar uma dependência dos componentes das funções executivas de um mecanismo em comum (BEST, MILLER, 2010; GARON et al., 2008). Ou seja, uma tendência de se encarar as funções executivas como habilidades separadas, mas correlacionadas. Dentro dessa perspectiva, a MT seria afetada por qualquer experiência que afetasse as funções executivas.

As evidências aqui encontradas, assim como as evidências encontradas em outros estudos com adultos (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2007b) e até com crianças (MORALES et al., 2013) contribuem para confirmar a hipótese de que o bilinguismo possa ter um efeito mais amplo no processamento executivo do que simplesmente em termos de controle inibitório.

Na seção a seguir, faremos uma retomada dos principais resultados obtidos e discutiremos esses achados tendo como base as questões norteadoras da presente pesquisa.

3.2 DISCUSSÃO GERAL

Partindo do pressuposto de que a cognição humana não é modular, mas organizada em grande parte a partir de processos gerais, nós buscamos investigar o impacto de uma experiência bilíngue de linguagem nas redes de atenção, no acesso lexical e na memória de trabalho em adultos e idosos. Conforme alguns pesquisadores (BIALYSTOK, 2007; COSTA et al., 2008), esses mecanismos cognitivos estariam provavelmente envolvidos no processamento bilíngue e poderiam ser afetados por ele em diferentes graus.

Portanto, como mencionamos anteriormente, uma prolongada experiência bilíngue de linguagem poderia gerar três possíveis consequências: um desenvolvimento precoce de certos mecanismos cognitivos; a manutenção de uma vantagem bilíngue no processamento executivo ao longo da vida adulta e o adiamento do declínio comum desses mecanismos na senilidade (BIALYSTOK et al., 2007b; CRAIK et al., 2010; GOLLAN et al., 2011).

No presente estudo, nos detivemos a examinar as duas últimas possíveis consequências dessa experiência prolongada de linguagem. Para tanto, investigamos o desempenho de 68 bilíngues e 68 monolíngues comparáveis em termos de nível socioeconômico, de escolaridade e de funcionalidade com o objetivo de responder as seguintes perguntas:

1. Uma experiência prolongada de bilinguismo exerce algum tipo de influência nas redes de atenção e/ou protege contra o seu declínio no envelhecimento?
2. Uma experiência prolongada de bilinguismo influencia o desempenho em termos de acesso lexical dessa população em comparação com uma população monolíngue e/ou influencia os efeitos do envelhecimento?
3. Uma experiência bilíngue prolongada gera algum impacto na memória de trabalho e/ou mitiga os efeitos do envelhecimento?

Os resultados obtidos na nossa pesquisa revelaram que, à exceção de uma vantagem bilíngue entre os idosos na avaliação de memória de trabalho, não foi encontrado nenhum efeito significativo de experiência de linguagem. Entretanto, a ausência de um efeito de idade entre os participantes bilíngues em termos de TR geral na tarefa ANT, na tarefa de fluência fonológica e na tarefa de memória de trabalho sugerem um impacto do bilinguismo na mitigação de um declínio cognitivo comum do envelhecimento. Tais achados nos levam a crer que o bilinguismo poderia estar atuando como uma fonte de reserva cognitiva.

De fato, estudos vêm mostrando evidências de que o bilinguismo (BIALYSTOK et al., 2007a; CRAIK et al., 2010; GOLLAN et al., 2011) e o multilinguismo (CHERTKOW et al., 2010; KAVÉ et al., 2008) atuam como reserva cognitiva. Evidências de que diferentes tipos de experiência (escolaridade, atividades intelectuais, trabalho cognitivamente estimulante) possam atuar como reserva cognitiva e retardar os sintomas da Doença de Alzheimer são de extrema relevância dada à iminência de uma epidemia, resultado do envelhecimento da população mundial. Entretanto, não está claro se essas atividades realmente atuam como proteção contra o declínio cognitivo ou se cérebros mais 'aptos' (fatores genéticos) estão mais predispostos a desempenhar essas atividades, como afirma Craik et al. (2010). Por isso, evidências de reserva cognitiva provenientes de uma experiência que não seja fruto de uma escolha ou de aptidões são de extrema relevância nessa área de estudos. Esse é o caso do nosso estudo, no qual foi avaliado o desempenho de 68 bilíngues circunstanciais, ou seja, indivíduos que não optaram por aprender uma segunda língua e tampouco o fizeram por questões de aptidão.

Contudo, não podemos ignorar que, assim como uma experiência bilíngue pode atuar como reserva cognitiva, também outras experiências podem contribuir para o retardo de um declínio cognitivo no envelhecimento. Evidências do impacto de experiências como escolaridade, tipo de ocupação e até atividades de lazer (SCARMEAS et al., 2001; VALENZUELA, SACHDEV, 2005) na diminuição dos riscos de demências chamam a nossa atenção para possíveis interações multifatoriais do bilinguismo com as experiências acima relatadas, mas também com

outras variáveis. Por exemplo, há evidências de um impacto de fatores socioeconômicos, (MEZZACAPA, 2004), de uso de computadores (BIALYSTOK et al., 2005), funcionalidade (MENEZES, 2003) e fatores culturais (GUTCHESS et al., 2006; JI et al., 2004) em testes cognitivos. Por isso, o fato de que muitas dessas variáveis não foram controladas na maioria dos estudos comprometem a confiabilidade dos resultados encontrados até agora.

Considerando isso, é importante salientar novamente que nós coletamos dados de uma população de bilíngues e monolíngues de uma mesma localidade. Todos nasceram e sempre viveram em Arroio do Tigre. Além disso, controlamos variáveis como escolaridade, nível socioeconômico, funcionalidade e experiência com o computador. O fato de que bilíngues e monolíngues da nossa amostra eram comparáveis nesses quesitos, reforça a hipótese de que o bilinguismo somente (não uma interação multifatorial do bilinguismo com outras variáveis) gere uma reserva cognitiva.

Alguns pesquisadores da área (BIALYSTOK et al., 2004; BIALYSTOK et al., 2007a; KAVÉ et al., 2008; CRAIK et al., 2010; GOLLAN et al., 2011) sugerem que esse fenômeno é consequência de um exercício de controle executivo baseado no constante exercício de inibir a língua não relevante na produção. Essa hipótese se relaciona com o modelo usado por Green (1998) para explicar o controle de output linguístico bilíngue. Dentro dessa perspectiva, conforme (KROLL et al., 2006) todos os elementos ativados em ambas as línguas são candidatos à seleção e mecanismos externos ao léxico (SAS) controlam o *output* linguístico através da supressão ou inibição de competidores da língua não alvo. No modelo de Green (1998), uma vantagem bilíngue seria fruto de uma constante inibição de competidores da língua não alvo.

Porém, evidências de uma vantagem bilíngue em termos de TR também na presença de estímulos congruentes (COSTA et al., 2008; COSTA et al. 2009; HILCHEY, KLEIN, 2011) desafiam esse modelo e essa hipótese. No nosso estudo, assim como em muitos estudos revisados por Costa et al. (2009), não observamos uma vantagem bilíngue em termos de resolução de conflito (controle inibitório), mas

uma vantagem em termos de TR que, no nosso caso, apareceu manifestada em uma ausência de efeito de idade para os bilíngues.

Por isso, a pergunta que nos fizemos é a seguinte. Que espécie de efeito de experiência estaria levando os bilíngues a obterem vantagens em termos de um TR geral na maior parte dos estudos e a obterem vantagens em termos de resolução de conflito em outros?

Acreditamos que a melhor explicação para esse fenômeno esteja no contexto de uso. É possível que o contexto de produção bilíngue possa direcionar o impacto na cognição geral, ou seja, que circunstâncias específicas de produção de fala levem a efeitos específicos na cognição geral. Da mesma forma que o contexto de produção bilíngue bimodal⁷ parece justificar uma ausência de impacto do bilinguismo (por ausência de restrição de produção), diferentes contextos de produção de fala podem gerar diferentes consequências na cognição. Essa hipótese vai ao encontro do que propõe Costa e colaboradores (2009).

Segundo os autores, os bilíngues têm a tarefa de ter de decidir qual língua seria apropriada para cada situação e de garantir que a lexicalização seja conduzida nessa língua sem interferência da língua não alvo. Conforme Costa e colaboradores (2009), uma vantagem geral em termos de tempo de reação é possivelmente consequência dessa primeira tarefa de comunicação, ou seja, da tarefa de monitorar o ambiente e decidir a língua de produção. Por outro lado, é possível que uma vantagem bilíngue em termos de resolução de conflito seja fruto da segunda tarefa mencionada acima, ou seja, a de garantir a não interferência. Por isso, conforme os autores, seria possível prever que contextos bilíngues que exigissem mais trocas de língua dentro de uma mesma conversação (com participação de diferentes interlocutores) exigissem maior monitoramento da atenção.

Como discutimos na seção 3.2, o contexto de uso dos nossos participantes sugere que eles tenham uma maior demanda de monitoramento de atenção dada às trocas constantes de língua e uma demanda menor de resolução de conflito dado o fato de que esses participantes bilíngues costumam conversar com outras

⁷ Bilíngue bimodal= faz uso de língua de sinais e de língua falada

participantes também bilíngues. Essa hipótese justificaria os resultados encontrados nesse estudo e nos anteriores com a mesma comunidade (BILLIG, SCHOLL, 2011; FINGER et al., 2011) e também o estudo de Tao et al. (2011).

Essa perspectiva da influência do contexto de uso concilia a hipótese de que uma vantagem bilíngue seja fruto do exercício de inibição de estímulo irrelevante com a hipótese de que a vantagem seja fruto de um exercício de monitoramento e seleção da língua alvo. Portanto, ela também pode dar conta das discrepâncias entre os resultados na literatura. Dentro dessa perspectiva, seria interessante que, além de controlar possíveis variáveis de confusão, futuros estudos também investigassem o contexto de uso dos seus participantes para relacionar com os resultados obtidos.

Mas de que forma uma vantagem bilíngue em termos de monitoramento da atenção se relaciona com a ausência de um impacto do envelhecimento entre os bilíngues na tarefa *N-back* e na tarefa de fluência fonológica?

Em primeiro lugar, ambas as tarefas são usadas como instrumentos de avaliação de componentes das funções executivas. Embora haja uma diferenciação entre os componentes das funções executivas, há hipóteses de que haja um mecanismo de dependência entre esses componentes (BEST, MILLER, 2010; GARON et al., 2008; MIYAKE, FRIEDMAN, 2012). Dentro dessa linha, se considerarmos a hipótese de Miyake e Friedman (2012) de que as funções executivas são um conjunto de componentes separados mas correlacionados, podemos prever que esses componentes afetem uns aos outros. Portanto, possíveis benefícios em termos de resolução de conflito e monitoramento da atenção poderiam influenciar positivamente o desempenho dos bilíngues em tarefas que avaliassem diferentes componentes das funções executivas, como já foi observado em estudos com crianças (BIALYSTOK, 1999; BIALYSTOK, MARTIN, 2004; CARLSON, MELTZOFF, 2008) e adultos (BIALYSTOK et al., 2008; LUO et al., 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que o presente estudo tenha contribuído para a área de estudos de bilinguismo não só por ter investigado a extensão do impacto do bilinguismo em uma população diferenciada da comumente investigada, mas também por ter controlado melhor algumas possíveis variáveis de interferência que pareceram ser ignoradas em muitos dos estudos. É importante ressaltar que, em uma revisão de literatura nessa área de estudos, Hilchey e Klein (2011) criticam a falta de controle de variáveis (nível socioeconômico, uso frequente de computadores, experiência com vídeo games, etc.) e apontam para a necessidade de estudos que controlem melhor essas variáveis. Conforme os autores, há evidências de que essas variáveis podem afetar o desempenho nas tarefas e, por isso, podem ter influenciado os resultados dos estudos revisados. Nosso estudo buscou controlar essas variáveis, uma vez que nossa amostra foi pareada em termos de nível socioeconômico, escolaridade, uso de computadores e funcionalidade.

A presente investigação também buscou contribuir para uma discussão acerca do papel do contexto cultural e de uso de linguagem nas avaliações neuropsicológicas. Ressaltamos a necessidade de se conhecer o contexto cultural e de produção de linguagem dos pacientes para melhor compreender possíveis resultados obtidos na avaliação neuropsicológica.

Para pesquisas futuras, também sugerimos uma avaliação mais ampla do impacto do bilinguismo no teste de fluência semântica. Apesar de não termos observado diferenças entre bilíngues e monolíngues como esperado, é bem provável que nossos achados não sejam generalizáveis a outras populações, uma

vez que o tópico do teste e o contexto cultural parecem ter tido um papel fundamental nesses resultados. Por isso, dado o amplo uso dos testes de fluência semântica nas avaliações neuropsicológicas e das evidências anteriores de um impacto negativo do bilinguismo nessa tarefa, alertamos para a necessidade de se levar em consideração o contexto de linguagem dos pacientes. Estudos que façam uma análise qualitativa do desempenho de bilíngues nos testes de fluência verbal também podem contribuir para elucidar como acontece o processamento de linguagem bilíngue.

Além disso, o presente estudo colabora para a área de estudos que investiga o impacto da experiência na cognição geral. Dado o fato de que nossos participantes não são bilíngues por razões de talento ou por escolha pessoal, evidências da influência desse tipo de experiência na cognição geral são muito relevantes para a compreensão desse impacto.

Entretanto, para uma melhor compreensão do impacto do bilinguismo no envelhecimento, sugerimos que pesquisas futuras avaliem o desempenho de bilíngues e monolíngues também longitudinalmente. Dessa forma, poderíamos compreender melhor não só a extensão desse impacto, como também a sua manutenção ao longo do envelhecimento, já que em estudos anteriores, monolíngues se equipararam aos bilíngues no final de um bloco de 10 sessões da tarefa Simon (BIALYSTOK et al., 2004) e na progressão dos sintomas de demência (BIALYSTOK, CRAIK, FREEDMAN, 2007).

Aproveitamos para mais uma vez chamar a atenção para a necessidade de se investir em políticas públicas de acesso ao ensino bilíngue/multilíngue e de incentivo a manutenção do uso da(s) língua materna(s) pelas comunidades de línguas minoritárias. Além de garantir o direito dessas comunidades, essa política de acesso vai ao encontro das metas de qualidade da educação e de respeito à diversidade cultural e de linguagem da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2011). Como país membro e parceiro da UNESCO e como país que se diz comprometido com o crescimento, o Brasil deveria estar investindo mais no seu capital humano.

Não obstante, considerando o possível papel do bilinguismo como reserva cognitiva e o aumento mundial no número de idosos, é possível que o investimento em políticas de educação desse tipo venha a impactar também na saúde da população e na economia de milhões de reais para os cofres públicos. Como afirmaram Yang e colaboradores (2012), é importante que os governantes busquem reduzir os iminentes custos com o envelhecimento da população através de medidas de curto e longo prazo, tais como o incentivo a um estilo de vida mais ativo entre adultos e idosos e à educação entre jovens e crianças.

Por isso, por que não pensarmos em cidades e escolas que sejam “*bilingual friendly*” (acessíveis à população bilíngue e preparadas para ela), assim como tem sido proposto para a demência. Ao garantir o acesso ao ensino bilíngue/multilíngue e ao incentivar o uso dessas línguas nessas comunidades, as autoridades estarão investindo não só em capital humano do ponto de vista educacional, mas também do ponto de vista de manutenção da saúde dessa população ao longo do envelhecimento.

Como pesquisadores, afirmamos aqui o compromisso de ampliar a divulgação das evidências encontradas de maneira responsável e assim contribuir para uma decisão mais informada dos nossos governantes e da sociedade em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADESOPE, O.; LAVIN, T.; THOMPSON, T.; UNGERLEIDER, C. A systematic review and meta-analysis of the cognitive correlates of bilingualism. **Review of Educational Research**, v. 80, n.2, p. 207-245, 2010.

ALTENHOFEN, C. V. Política linguística, mitos e concepções linguísticas em áreas bilíngues de imigrantes (alemães) no Brasil. **Revista Internacional de Linguística Iberoamericana (RILI)**, v. 1, p. 83-93, 2004.

ALTENHOFEN, C. V. Fundamentos para uma escrita do *Hunsrückisch* falado no Brasil. **Revista Contingentia**, v. 2., p. 73-87, 2007.

ASHER, L.; ARESU, M.; FALASCHETTI, E.; MINDELL, J. Most older pedestrians are unable to cross the road in time: a cross-sectional study. **Age and ageing**, v. 0, p. 1-5, 2012.

ATKINSON, R.C.; SHIFFRIN, R.M. Human memory: a proposed system and its control processes. In: K.W. Spence (ed.), **The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory**, v. 2, p. 89–195, New York: Academic Press, 1968.

BADDELEY, A. D. Short-term and working memory. In: Tulving, E.; Craik, F. I. M. **The Oxford handbook of memory**. New York: Oxford University Press, 2000a.

BADDELEY, A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in Cognitive Sciences**, v. 4, n. 11, p. 417-423, 2000b.

BADDELEY, A. D. Working memory: looking back and looking forward. **Nature reviews: neuroscience**, v. 4, p. 829-839, 2003.

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

BADDELEY, A. D.; HITCH, G. J. Working memory. In: G. A. Bower (ed.) **Recent Advances in Learning and motivation**, v. 8, p. 47-89, New York: Academic Press, 1974.

BADDELEY, A. D.; THOMSON, N.; BUCHANAN, M. Word length and the structure of short-term memory. **Journal of Verbal learning and Verbal Behaviour**, v. 14, p. 575-589, 1975.

BAKER, S. C.; FRITH, C. D.; DOLAN, R. J. The interaction between mood and cognitive function studied with PET. **Psychological Medicine**, v. 27, p. 565-578, 1997.

BARROS, F. H. T.; PHILIPPSEN, N. I. O Hunsrückisch eo Hochdeutsch e o Português Brasileiro: O caso do rádio na comunidade Teuto-Gaúcha Norte Mato-Grossense. **Revista de Letras Norte@mentos**, v. 12, p.110-133, 2013.

BASAK, C.; VERHAEGHEN, P. Aging and switching the focus of attention in working memory: age differences in item availability but not in item accessibility. **The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 66, n. 5, p. 519–526, 2011.

BASSUK, S.; GLASS, T.; BERKMAN, L. Social disengagement and incident cognitive decline in community-dwelling elderly persons. **Annals of Internal Medicine**, v. 131, p. 165-173, 1999.

BENTON, A. L.; SIVAN, A. B.; HAMSHER, K. D. S.; VARNEY, N. R.; SPREEN, O. **Contribution to Neuropsychological Assessment**. New York: Oxford University Press, 1983.

BERGER, A.; KOFMAN, O.; LIVNEH, U.; HENIK, A. Multidisciplinary perspectives on attention and the development of self-regulation. **Progress in Neurobiology**, v. 82, p. 256-286, 2007.

BERTOLUCCI, P. H.; OKAMOTO, I. H.; NETO, J. T.; RAMOS, L. R.; BRUCKI, S. M. Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's disease (CERAD). **Ver. Psiq. Clin.** 25, v. 2, p. 80-83, 1998.

BERTOLUCCI, P. H.; OKAMOTO, I. H.; BRUCKI, S. M.; SIVIERO, M.O.; TONIOLO NETO, J.; RAMOS, L. R. Applicability of the CERAD neuropsychological battery to Brazilian elderly. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, n 59, p. 532-536, 2001.

BEST, J.R.; MILLER, P.H. A developmental perspective on executive function. **Child Development**, v. 81, p. 1641-1660, 2010

BIALYSTOK, E. Factors in the growth of linguistic awareness. **Child Development**, v. 57, p. 498-510, 1986.

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

BIALYSTOK, E. **Bilingualism in Development: language, literacy, & cognition**. Nova Iorque: Cambridge University Press, 2001.

BIALYSTOK, E. Effect of bilingualism and computer video game experience on the Simon Task. **Canadian Journal of Experimental Psychology**, v. 60, n.1, p. 68-79, 2006.

BIALYSTOK, E. Cognitive effects of bilingualism: how linguistic change leads to cognitive change. **The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism**, v. 10, n. 3, 2007.

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.; 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, 2006a.

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, 2006b.

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F.; LUK, G. Lexical access in bilinguals: effects of vocabulary size and executive control. **Journal of Neurolinguistics**, v. , p. 1-17, 2007(a).

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

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

BIALYSTOK, E.; CRAIK, F.; LUK, G. Bilingualism: consequences for mind and brain. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 16, n. 4, p. 240-250, 2012.

BIALYSTOK, E.; MARTIN, M. M. Attention and inhibition in bilingual children: Evidence from the developmental change card sort task. **Developmental Science**, v. 7, p. 325-339, 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, p. 103-119, 2005.

BILLIG, J.; SCHOLL, A. P. The impact of bilingualism and aging on inhibitory control and working memory. **Organon**, v. 26, n. 51, 2011.

BOLLA, K. I.; GRAY S., RESNICK S.M., GALANTE R., KAWAS C. Category and letter fluency in highly educated older adults. **The Clinical Neuropsychologist**, v. 12, p. 330-338, 1998.

BOPP, K.L.; VERHAEGHEN, P. Aging and verbal memory span: A meta-analysis. **Journal of Gerontology: B Series**, v. 60(5), p. 223–233, 2005.

BRANDÃO, L. Produção da linguagem e envelhecimento. In: M. A. P. Parente e colaboradores (Ed.) **Cognição e Envelhecimento**, Porto Alegre: Artmed, 2006.

BRATTBERG, G.; PARKER, M. G.; THORSLUND, M. The prevalence of pain among the oldest old in Sweden. **Pain**, v. 67, p. 29-34, 1996.

BRAVER, T. S.; COHEN, J. D.; NYSTROM, L. E.; JONIDES, J.; SMITH, E. E.; NOLL, D. C. A parametric study of prefrontal cortex involvement in human working memory. **Neuroimage**, v. 5, n. 1, p. 49-62, 1997.

BRENTANO, L.; FONTES, A. B. Bilinguismo escolar ou familiar? Novas evidências apontam para a importância do contexto escolar no desenvolvimento do controle inibitório. **Organon**, v. 26, n. 51, p. 19-38, 2011.

BRICKMAN, A.; HAUL, R.; COHEN, R.; WILLIAMS, L.; MACGREGOR, K.; JEFFERSON, A.; TATE, D.; GUNSTAD, J.; GORDON, E. Category and letter verbal fluency across the adult lifespan: relationship to the EEG theta power. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 20, p. 561-573, 2005.

BRUCKI, S. M. D.; MALHEIROS, S. M. F.; OKAMOTO, I. H.; BERTOLUCCI, P. H. F. Dados normativos para o teste de fluência verbal categoria animais em nosso meio. **Arq Neuropsiquiatria**, v. 55, p. 56-61, 1997.

BRUCKI, S. M. D.; ROCHA, M.S.G Category fluency test: effects of age, gender, and education on total scores, clustering, and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, p. 1771-1777, 2004.

BRUNYÉ, T.; MAHONEY, C.; LIEBERMAN, H.; TAYLOR, H. Caffeine modulates attention network function. **Brain and Cognition**, v. 72, p. 181-188, 2010.

BURKE, D. M., SHAFTO, M. A. Language and aging. In: F. I. M. Craik. T. A. Salthouse (Eds.), **The handbook of aging and cognition** (3^a ed.), p. 373-443). New York: Psychology Press, 2008.

BUSH, G.; LUU, P.; POSNER, M. I. Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. **Trends in Cognitive Science**, v. 4, n. 6, p. 215-222, 2000.

CANTOR-GRAAE, E.; WARKENTIN, S.; FRANZEN, G.; RISBERG, J. Frontal lobe challenge: A comparison of activation procedures during rCBF measurements in normal subjects. **Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology**, v. 6, p. 83-92, 1993.

CARAMELLI, P.; CARTHERY, M. T.; PORTO, C. S. Teste de fluência verbal no diagnóstico da doença de Alzheimer leve: notas de corte em função da escolaridade. **Arq Neuropsiquiatria**, v. 61, supl 2, 2003.

CARAMELLI, P.; CARTHERY-GOULART, M.; PORTO, C.; CHARCHAT-FICHMAN, H.; NITRINI, R. Category fluency as a screening test for Alzheimer Disease in illiterate and literate patients. **Alzheimer Disease & Associated Disorders**, v. 21, n. 1, p. 65-67, 2007.

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

CARPENTER, P.; MIYAKE, A.; JUST, MA. Working memory constraints in comprehension: Evidence from individual differences, aphasia, and aging. In: M. A., Gernsbacher (ed.). **Handbook of Psycholinguistics**. New York: Academic Press, 1994, p. 1075-1122.

CAVALCANTI, M. Estudos sobre educação bilíngue e escolarização em contextos de minorias linguísticas no Brasil. **DELTA**, v. 15, p. 385-417, 1999.

CHEN, Y.; MITRA, S. The spatial-verbal differences in the N-back task: na ERP study. **Acta Neurol Taiwan**, v. 18, p. 170-179, 2009.

CHERTKOW, H.; WHITEHEAD, V.; PHILLIPS, N.; WOLFSON, C.; ATHERTON, J.; BERGMAN, H. Multilingualism (but not always bilingualism) delays the onset of Alzheimer disease: evidence from a bilingual community. **Alzheimer Dis Assoc Disord**, v. 24, n. 2, p. 118-125, 2010.

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

CLARK, M. S.; BOND, M. J. The Adelaide Activities Profile: A measure of the lifestyle activities of elderly people. **Aging Clinical and Experimental Research**, n. 7, v. 4, p.174-184, 1995.

COHEN, N.; HENIK, A.; MOR, N. Can emotion modulate attention? Evidence for reciprocal links in the Attention Network Test. **Experimental Psychology**, v. 58, n. 3, p. 171-179, 2011.

CONNELLY, S. L.; HASHER, L.; ZACKS, R. T. Age and reading: The impact of distraction. **Psychology and aging**, v. 6, p. 533-541, 1991.

COSENTINO, S.; SCARMEAS, N.; ALBERT, S.M.; STERN, Y. Verbal fluency predicts mortality in Alzheimer's disease. **Cogn Behav Neurol**, v. 19, n.3, p. 123-129, 2006.

COSTA, A.; COLOMÉ, A.; CARAMAZZA, A. Lexical Access in speech production: the bilingual case. **Psicológica**, v. 21, p.403-437, 2000.

COSTA, A.; SANTESTEBAN, M. Lexical access in bilingual speech production: evidence from language switching in highly proficient bilinguals and L2 learners. **J. Mem. Lang.**, v. 50, p. 491-511, 2004.

COSTA, A.; HERNÁNDEZ, M.; SEBASTIÁN-GALLÉS, N. Bilingualism aids conflict resolution: Evidence from the ANT task. **Cognition**, v. 106, p. 59-86, 2008.

COSTA, A. HERNÁNDEZ, M. COSTA-FAIDELLA, J.; SEBASTIÁN-GALLÉS, N. On the bilingual advantage in conflict processing: Now you see it, now you don't. **Cognition**, v. 113, p. 135-149, 2009.

COULL, J. T.; FRITH, C.D.; FRACOWIAK, R. S.; GRASBY, P. M. A fronto-parietal network for rapid visual information processing: a PET study of sustained attention and working memory. **Neuropsychologia**, v. 34, n.11, p. 1085-1095, 1996.

CRAIK, F.; BIALYSTOK, E.; FREEDMAN, M. Delaying the onset of Alzheimer disease: bilingualism as a form of cognitive reserve. **Neurology**, v. 75, p. 1726-1729, 2010.

CRANE, P. K.; GRUHL, J.C.; EROSHEVA, E. A.; GIBBONS, L. E.; MCCURRY, S. M.; RHOADS, K.; NGUYEN, V.; ARANI, K.; MASAKI, K.; WHITE, L. Use of spoken and written Japanese did not protect Japanese-American men from cognitive decline in late life. **Journal of Gerontology: Psychological Sciences**, v. 65b, n. 6, p. 654-666, 2010.

CRANE, P. K.; GIBBONS, L. E.; ARANI, K.; NGUYEN, V.; RHOADS, K.; MCCURRY, S. M.; LAUNER, L.; MASAKI, K.; WHITE, L. Midlife use of written Japanese and protection from late life dementia. **Epidemiology**, v. 20, n. 5, p. 766-774, 2009.

CROSSLEY, M.; D'ARCY, C.; RAWSON, N. S. B. Letter and category fluency in community-dwelling Canadian seniors: A comparison of normal participants to those with dementia of the Alzheimer or vascular type. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, v. 19, p.52-62, 1997.

CUENOD, C.A.; BOOKHEIMER, S. Y.; HERTZ-PANNIER, L.; ZEFIRO, T. A.; THEODORE, W.H.; LE BIHAN, D. Functional MRI during word generation, using conventional equipment: A potential tool for language localization in the clinical environment. **Neurology**, v. 45, p. 1821-1827, 1995.

CUNHA P.J.; NICASTRI S.; GOMES L.P.; MOINO R. M.; PELUSO M.A. Alterações neuropsicológicas em dependentes de cocaína/crack internados: dados preliminares. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 26, n. 2, p.103-6, 2004.

CURRIE, J. N.; RAMSDEN, B; MCARTHUR, C.; MARUFF, P. Validation of a clinical antisaccade eye movement test in the assessment of dementia. **Archives of Neurology**, v. 48, p. 644–648, 1991.

DANCKERT, J.; MARUFF, P.; CROWE, S.; CURRIE, J. Inhibitory processes in covert orienting in patients with Alzheimer's disease. **Neuropsychology**, v. 12, 225–241, 1998.

DE BOT, K. A bilingual production model: Levelt's speaking model adapted. **Applied Linguistics**, v. 13, p. 1-24, 1992.

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.

DOBBS, A. R.; RULE, B. G. Adult age differences in working memory. **Psychology and Aging**, v. 4, p. 500–503, 1989.

DUSCHEK, S., SCHANDRY, R. Reduced brain perfusion and cognitive performance due to constitutional hypotension. **Clinical Autonomic Research** v. 17, p. 69–76, 2007.

DUSCHEK, S.; MATTHIAS, E.; SCHANDRY, R. Essential hypotension is accompanied by deficits in attention and working memory. **Behavioral Medicine** v. 30, p. 149–1958, 2005.

ERIKSEN, B. A.; ERIKSEN, C. W. Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. **Perception and Psychophysics**, v. 16, p. 143-149, 1974.

EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. **Manual de Psicologia Cognitiva**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FAN, J.; MCCLANDISS, B.D.; SOMMER, T.; RAZ, A.; POSNER, M. I. Testing the efficiency and independence of attentional networks. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 3, p. 340-347, 2002.

FAN, J.; RAZ, A.; POSNER, M. I. Attentional mechanisms. In: M. J. Aminoff; R.B. Daroff (Eds.) **Encyclopedia of Neurological Sciences** (Vol. 1, pp. 292–299). San Diego, CA: Academic Press, 2003.

FAN, J.; WU, Y.; FOSSELA, J.; POSNER, M. I. Assessing the heritability of attentional networks, **BMC Neuroscience**, v. 2, p. 14, 2001.

FAN, J.; GU, X.; GUISE, K.; LIU, X.; FOSSELLA, J.; WANG, H.; POSNER, M. I. Testing the behavioral interaction and integration of attentional networks. **Brain and Cognition**, v. 70, p. 209-220, 2009.

FERNANDEZ-DUQUE, D.; BLACK, S. Attentional Networks in Normal Aging and Alzheimer's Disease. **Neuropsychology**, v. 20, n. 2, p. 133-143, 2006.

FESTA-MARINO, E.; OTT, B. R.; HEINDEL, W.C. Interactions between phasic alerting and spatial orienting: Effects of normal aging and Alzheimer's disease. **Neuropsychology**, v. 18, p. 258-268, 2004.

FICHMAN, H. C.; FERNANDES, C. S; NITRINI, R.; LOURENÇO, R. A.; PARADELA, E.M.; CARTHERY-GOULART, M.T. CARAMELI, P. Age and educational level effects on the performance of normal elderly on category verbal fluency tasks. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 3, n.1, p.49-54, 2009.

FINGER, I.; BILLIG, J. D.; SCHOLL, A. P. Effects of bilingualism on inhibitory control in elderly Brazilian bilinguals. In: SANZ, C.; LEOW, R. **Implicit and explicit language learning**. Washington: Georgetown University Press, 2011, p. 219-229.

FLETCHER, P.C.; HENSON, R.N. Frontal lobes and human memory: insights from functional neuroimaging. **Brain**, v. 124, p. 849-81, 2001.

FOSSELLA, J.; POSNER, M. I.; FAN, J.; SWANSON, J. M.; PFAFF, D. W. Attentional phenotypes for the analysis of higher mental function. **Science World J.**, v. 2, p.217-223, 2002.

FRATIGLIONI, L.; PAILLARD-BORG, S.; WINBLAD, B. An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. **Lancelot Neurology**, v. 3, p. 343-353, 2004.

FRITH, C.D.; FRISTON, K.J.; LIDDLE, P.F.; FRACKOWIAK, R. S. A PET study of word finding. **Neuropsychologia**, v. 29, p. 1137-1148, 1991.

GAMBOZ, N.; ZAMARIAN, S.; CAVALLERO, C. Age-related differences in the attention network test (ANT). **Experimental Aging Research**, v. 36, p. 287-305, 2010.

GARON, N.; BRYSON, S. E.; SMITH, I. M. Executive function in preschoolers: A review using integrative framework. **Psychological Bulletin**, v. 134, p. 31-60, 2008.

GAZZALEY, A.; COONEY, J.W.; RISSMAN, J., D'ESPOSITO, M. Top-down suppression deficit underlies working memory impairment in normal aging. **Nat Neurosci**, v. 8, p. 1298–300, 2005.

GAZZANIGA, M.; HEATHERTON, T. **Ciência Psicológica: Mente, Cérebro e Comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

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

GOLLAN, T. H.; MONTOYA, R. I.; WERNER, G. Semantic and letter fluency in Spanish-English bilinguals. **Neuropsychology**, v. 16, p. 562-576, 2002.

GOLLAN, T. H.; ACENAS, L. A. R. What is TOT? Cognate and translation effects on tip-of-the-tongue states in Spanish-English and Tagalog-English bilinguals. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v. 30, p. 246-269, 2004.

GOLLAN, T. H.; FENNEMA-NOTESTINE, C.; MONTOYA, C.; JERNIGAN, T. L. The bilingual effect on Boston naming test performance. **Journal of the International Neurological Society**, v. 13, p. 197-208, 2007.

GOLLAN, T. H.; MONTOYA, R. I.; FENNEMA-NOTESTINE, C.; MORRIS, S. K. Bilingualism affect picture naming but not picture classification. **Memory & Cognition**, v. 33, p. 1220-1234, 2005.

GOLLAN, T. H.; MONTOYA, R. I.; WERNER, G. A. Semantic and letter fluency in Spanish-English bilinguals. **Neuropsychology**, v. 10, n. 3, p. 322-332, 2002.

GOLLAN, T.H., MONTOYA, R.I., CERA, C., SANDOVAL, T.C. More use almost always means a smaller frequency effect: Aging, bilingualism, and the weaker links hypothesis. **Journal of Memory and Language**, v. 58, p. 787–814, 2008.

GOLLAN, T. H.; SALMON, D. P.; MONTOYA, R. I.; GALASKO, D. R. Degree of bilingualism predicts age of diagnosis of Alzheimer's disease in low-education but not in highly educated Hispanics. **Neuropsychologia**, v. 49, p. 3862-3830, 2011.

GONÇALVES, V. T.; MANSUR, L. L. N-back auditory test performance in normal individuals. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 3, n. 2, p. 114-117, 2009.

GONZALEZ, H.M.; MUNGAS, D.; HAAN, M.N. A semantic verbal fluency for English and Spanish-speaking older Mexican-americans. **Arch Clin Neuropsychol**, v. 20, p. 199-208, 2005.

GOPHER, D.; WEIL, M.; BAREKET, T. Transfer of skill from computer game trainer to flight. **Human Factors**, v. 36, p. 387-405, 1994.

GOUROVITCH, M. L.; KIRKBY, B. S.; GOLDBERG, T. E.; WEINBERGER, D.R.; GOLD, J. M.; ESPOSITO, G.; VAN HORN, J.D.; BERMAN, K.F. A comparison of

rCBF patterns during letter and semantic fluency. **Neuropsychology**, v. 14, p. 353-360, 2000.

GREEN, D. Control, activation and resource: a framework and a model for the control of speech in bilinguals. **Brain and language**, v. 27, p. 210-223, 1986.

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

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

GRONWALL, D. Paced Auditory Serial Addition Task: A measure of recovery from concussion. **Perceptual and Motor Skills**, v. 44, p. 367-373, 1977.

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

GUTCHESS, A. H., WELSH, R. C., BODUROGLU, A., PARK, D. C.. Cultural differences in neural function associated with object processing. **Cogn Affect Behav Neurosci**, v. 6, n. 2, p. 102-109, 2006.

HASHER, L.; ZACKS, R.T. Working memory, comprehension and aging: a review and new view. In: H. H. Bowerm (ed.), **The psychology of learning and motivation**. New York: Academic Press; 1988. p. 193–225.

HEBB, D. O. The effects of early experience on problem-solving at maturity. **American Psychologist**, v. 2, p. 306-307, 1947.

HENRY J.D.; CRAWFORD J. R. Verbal fluency deficits in Parkinson's disease: a meta-analysis. **J Int Neuropsychol Soc.**, v. 10, n. 4, p.608-22, 2004.

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

HERTZOG, C.; KRAMER, A. F.; WILSON, R. S.; LINDENBERGER, U. Enrichment effects on adult cognitive development: Can the functional capacity of older adults be

preserved and enhanced? **Psychological Science in Public Interest**, v. 9, p. 1-65, 2009.

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

HUMPHREY, A. D.; VALIAN, V. V. Multilingualism and cognitive control: Simon and flanker task performance in monolingual and multilingual young adults. In: 53rd **Annual meeting of the psychonomic society**. Minneapolis, MN, 2012.

HUSSAIN, F.; WOOD, S. **Modelling the Efficiencies and Interactions of Attentional Networks**. In: L. Paletta; J. K. Tsotsos (ed.) WAPCV, 2008, LNAI 5395, pp. 139-152. Heidelberg: Springer, 2009.

_____ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2007.

_____ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2008.

IVANOVA, I.; COSTA, A. Does bilingualism hamper lexical access in speech production? **Acta Psychologica**, v. 127, p. 277-288, 2008.

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.

JENKINS, L.; MYERSON, J.; JOERDING, J. A.; HALE, S. Converging evidence that visuo-spatial cognition is more age-sensitive than verbal cognition. **Psychology and Aging**, v. 15, p. 157-175, 2000.

JENNINGS, J. M.; DAGENBACH, D.; ENGLE, C. M.; FUNKE, L. J. Age-related changes and the Attention Network Task: an examination of alerting, orienting, and executive function. **Aging, Neuropsychology and Cognition**, v. 14, p. 353-369, 2007.

JI, L. J.; ZHANG, Z.; NISBETT, R. E. Is it culture, or is it language? Examination of language effects in cross-cultural research on categorization. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 87, n. 1, p. 57-65.

JONES, O. P.; GREEN, D.; GROGAN, A.; PLIATSIKAS, C.; FILIPPOPOLITIS, K.; ALI, N.; LEE, H.; RAMSDEN, S.; GAZARIN, K.; PREJAWA, S.; SEGHIER, M.; PRICE, C. Where, When and Why brain activation differs for bilinguals and monolinguals during picture naming and reading aloud. **Cerebral Cortex**, v. 22, p. 892-902.

JOU, G. I. **Atenção seletiva: um estudo sobre cegueira por desatenção**, 2006. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0305.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2013.

KANASHIRO, M. M.; YASSUDA, M. S. Estudo da Adaptação e Aplicabilidade do Questionário Perfil de Atividades de Adelaide em Idosos de uma Comunidade Nipo-brasileira. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, n. 24 v. 2, p. 245-253, 2011.

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.; EYAK, 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.

KEMPER, S.; MCDOWD, J. M. Dimensions of cognitive aging: executive function and verbal fluency. In: Hofer, S. M.; Alwin, D. F. **Handbook of cognitive aging: interdisciplinary perspectives**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2008, p. 181-192.

KIRCHNER, W. K. Age differences in short term retention of rapidly changing information. **Journal of Experimental Psychology**, v. 55, p. 352-358, 1958.

KNAPP, M. Dementia: a new global epidemic? **Maturitas**, v. 67, p. 193-194, 2010.

KORCZYN, A.D.; VAKHAPOVA, V. The prevention of the dementia epidemic, **J Neurol Sci**, v. 15., p. 257-259, 2007.

KORMI-NOURI, R.; MONIRI, R.; NILSSON, L. G. Episodic and semantic memory in bilingual and monolingual children. **Scandinavian Journal of Psychology**, v. 44, p. 47-54, 2003.

KORMI-NOURI, R.; MORADI, A.; MORADI, S.; AKBARI-ZARDKHANEH, S.; ZAHEDIAN, H. The effect of bilingualism on letter and category fluency tasks in primary school children: advantage or disadvantage? **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 15, n.2 , p. 351-364, 2012.

KOUSAIE, S. ; PHILLIPS, N. Conflict monitoring and resolution: Are two languages better than one? Evidence from reaction time and event-related brain potentials. **Brain research**, p. 71-90, 2012 (a).

KOUSAIE, S. ; PHILLIPS, N. Aging and bilingualism: Absence of a “bilingual advantage” in Stroop interference in a nonimmigrant sample. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 65, n. 2, p. 356-369, 2012(b).

KOVELMAN, I.; BAKER, S.A.; PETITTO, L.A. **Bilingual and monolingual brains compared:** a functional magnetic resonance imaging investigation of syntactic processing and a possible “neural signature” of bilingualism. **J. Cogn Neuroscience**, v. 20, p. 153-169.

KOZORA, E.; CULLUM, M. C. Generative naming in normal aging: Total output and qualitative changes using letter and semantic constraints. **The Clinical Neuropsychologist**, v. 9, p. 313-320, 1995.

KRAMER, A. F.; HUMPHREY, D. G.; LARISH, J. F.; LOGAN, G. D.; STRAYER, D. L. Aging and inhibition: beyond a unitary view of inhibitory processing in attention. **Psychology and Aging**, v. 9, p. 491-512, 1994.

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.

LARSEN, J. D.; BADDELEY, A.; ANDRADE, J. Phonological similarity and the irrelevant speech effect: implications for models of short-term memory. **Memory**, v. 8, p. 145-157, 2000.

LEONARDS, U.; IBANEZ, V.; GIANNAKOPOULOS, P. The role of stimulus type in age-related changes of visual working memory. **Experimental Brain Research**, v. 146, p.172-183, 2002.

LEVELT, W. J. M.; ROELOFS, A.; MEYER, A.S. A theory of lexical access in speech production. **Behavioral Brain Sciences**, v. 22, p. 1-75, 1999.

LINCK, J.A.; KROLL, J.F., SUNDERMAN, G. Losing access to the native language while immersed in a second language: evidence for the role of inhibition in second-language learning. **Psychol.Sci.**, v. 20, p. 1507–1515,2009.

LINVER, M. R.; BROOKS-GUNN, J.; KOHEN, D. E. Family processes as pathways from income to young children's development. **Developmental Psychology**, v. 38, p. 719-734, 2002.

LOGIE, R. H. **Visuo-spatial working memory**. Hove: Psychology Press, 1995.

LUCAS, J.A., IVNIK, R.J., SMITH, G.E., ET AL. Mayo's Older African Americans Normative Studies: norms for Boston Naming Test, Controlled Oral Word Association, Category Fluency, Animal Naming, Token Test, WRAT Reading, Trail Making Test, Stroop Test and Judgement of Line Orientation. **Clin Neuropsychol**, v. 19, p.243-269, 2005.

LUCK, S. J.; WOODMAN, G. F., VOGEL, E. K. Event-related potential studies of attention. **Trends in Cognitive Sciences**, n. 4, v.11, p. 432-440, 2000.

LUO, L.; LUK, G.; BIALYSTOK, E. Effect of language proficiency and executive control on verbal fluency performance in bilinguals. **Cognition**, v. 114, p. 29-41, 2010

LUO, L.; CRAIK, F.; MORENO, S.; BIALYSTOK, E. Bilingualism interacts with domain in a working memory task: evidence from aging. **Psychology and Aging**, v. 28, n. 1, p. 28-34, 2013.

LUK, G.; BIALYSTOK, E.; CRAIK, F.; GRADY, C. Lifelong bilingualism maintains white matter integrity in older adults. **The Journal of Neuroscience**, v. 31, p. 16608-16813, 2011.

MACDONALD, A. W.; COHEN, J.D.; STENGER, V.A.; CARTER, C.S. Dissociating the role of the dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex in cognitive control. **Science**, v. 288, p. 1835-1838, 2000.

MACHADO, T.; FICHMAN, H. C.; SANTOS, E. L.; CARVALHO, V. A.; FIALHO, P.P.; KOENIG, A.M.; FERNANDES, C. S.; LOURENÇO, R. A.; PARADELA, E. M.; CARAMELLI, P. Normative data for healthy elderly on the phonemic verbal fluency task – FAS. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 3, p. 55-60, 2009.

MAHONEY, J.; VERGHESE, J.; GOLDIN, Y.; LIPTON, R.; HOLTZER, R. Alerting, orienting, and executive attention in older adults. **Journal of International Neuropsychological Society**, v. 16, p.877-889, 2010.

MALLOY-DINIZ, L.; DE PAULA, J. J.; LOSCHIAVO-ALVARES, F. Q.; FUENTES, D.; LEITE, W. B. Exame das funções executivas. In: MALLOY-DINIZ, L. ET AL. (eds.) **Avaliação neuropsicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 94-113.

MANOACH, D. S.; SCHLAUG, G.; SIEWERT, B.; DARBY, D. G.; BLY, B. M.; BENFIELD, A.; EDELMAN, R.; WARACH, S. Prefrontal cortex fMRI signal changes are correlated with working memory load. **Neuroreport**, v. 8, n. 2, p. 545-549, 1997.

MARROCCO, R. T.; DAVIDSON, M.C. Neurochemistry of attention. In: R. Parasuraman (Ed.), **The Attentive Brain**. MIT: Cambridge, 1998, p. 35-50.

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.

MAYR, U.; SPIELER, D.; KLIEGL, R. Ageing and executive control: Introduction to the special issue. **European Journal of Cognitive Psychology**, v. 13, p. 1-4, 2001.

MCDOWD, J. M.; SHAW, R. J. Attention and aging: a functional perspective. In: F. I. Craik; T. A. Salthouse (eds.), **The Handbook of aging and cognition**, p. 221-292. Mahwah: Erlbaum, 2000.

MICHAEL, E. B.; GOLLAN, T. Being and becoming bilingual: Individual differences and consequences for language production. In: J. F. Kroll; A. M. B. de Groot (eds.) **Handbook of Bilingualism: Psycholinguistic Approaches**, p. 389-407, New York: Oxford University Press, 2005.

MELLO, A. M. R. 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**, Santa Cruz do Sul, 2002.

MENEC, V. The relation between everyday activities and successful aging: A 6-year longitudinal study. **Journal of Gerontology B: Psychological Sciences and Social Sciences**, n. 58, v. 2, p. 74-82, 2003.

MEZZACAPPA, E. Alerting, orienting, and executive attention: developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. **Child Development**, v. 71, p. 960-980, 2004.

MILLER, G. A.; GALANTER, E.; PRIBRAM, K. H. **Plans and the structure of behavior**. New York: Holt, Rinehart, Winston, 1960.

MILLER, K. M.; PRICE, C. C.; OKUN, M. S.; MONTIJO, D. B. Is the n-back task a valid neuropsychological measure for assessing working memory? **Archive of Clinical Neuropsychology**, v. 24, p. 711-717, 2009.

MINDT, M.; ARENTOFT, A.; GERMANO, K. K.; D`AQUILA, E.; SCHEINER, D.; PIZZIRUSSO, M.; SANDOVAL, T.; GOLLAN, T. Neuropsychological, Cognitive, and Theoretical Considerations for Evaluation of Bilingual Individuals. **Neuropsychol Rev**, v. 18, p. 255-268, 2008.

MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N.P. The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. **Current Directions in Psychological Science**, v. 21, p. 8-14, 2012.

MORALES, J.; CALVO, A.; BIALYSTOK, E. Working memory development in monolingual and bilingual children. **J. Exp Child Psychology**, v. 114, p. 187-202, 2013.

MORTON, J. B., HARPER, S. N. What did Simon say? Revisiting the bilingual advantage. **Developmental Science**, v. 10, n.6, p. 719-726, 2007.

MYERSON, J.; HALE, S.; RHEE, S.H.; JENKINS, L. Selective interference with verbal and spatial working memory in young and older adults. **Journals of Gerontology**, v. 54b, p.161-164, 1999.

NASCIMENTO, E. D. **Adaptação e validação do teste WAIS-III para um contexto brasileiro**. Brasília, 2000. Tese (Doutorado)- Universidade de Brasília.

NEBES, R. D.; BRADY, C. B. Phasic and tonic alertness in Alzheimer's disease. **Cortex**, v. 29, p. 77-90, 1993.

NITRINI R.; CARAMELLI P.; BOTTINO. C. M. C.; DAMASCENO, B. P. ; BRUCKI S .M .D.; ANGHINAH, R. Diagnóstico de doença de Alzheimer no Brasil: avaliação cognitiva e funcional. Recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 63, p. 713-9, 2005.

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

NORMAN, D. A.; SHALLICE, T. Attention to action: willed and automatic control of behavior. In: R. J. Davidson, G. E. Schwartz, D. Shapiro (eds.), **Consciousness and Self regulation. Advances in Research and Theory**, v. 4., p. 1-18, New York: Plenum Press, 1986.

NYBERG, L., DAHLIN, E., STIGSDOTTER NEELY, A., AND BACKMAN, L. Neural correlates of variable working memory load across adult age and skill: dissociative patterns within the fronto-parietal network. **Scand. J. Psychol.** 50, 41–46, 2009.

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.

OLLER, D. K.; EILERS, R. E. **Language and literacy in bilingual children**. Clevedon: Multilingual Matters, 2002.

OSSHER, L.; BIALYSTOK, E.; CRAIK, F.; MURPHY, K.; TROYER, A. The effect of bilingualism on Amnesic Mild Cognitive Impairment. **The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, p. 1-5, 2012.

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

PARADELA, E.M.P.; LOURENÇO, R.A.; VERAS, R.P. Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 6, p. 918-923, 2005.

PAULA, J.J.; SILVA, K.K.; FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L. Funções executivas e envelhecimento. In: MALLO-DINIZ, L.; FUENTES, D.; COSENZA, R. (orgs.) **Neuropsicologia do envelhecimento: uma abordagem multidimensional**. Porto Alegre: Artmed, 2013, p. 226-239.

PASHLER, H. E. **The psychology of attention**. Cambridge: MIT press, 1998.

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

PERLSTEIN, W. M.; CARTER, C. S.; NOLL, D. C.; COHEN, J. D. Relation of prefrontal cortex dysfunction to working memory and symptoms in schizophrenia. **The American Journal of Psychiatry**, v. 158, n. 7, p.1105–1113, 2001.

PERLSTEIN, W. M.; DIXIT, N. K.; CARTER, C. S.; NOLL, D. C.; COHEN, J. D. Prefrontal cortex dysfunction mediates deficits in working memory and potent responding in schizophrenia. **Biological psychiatry**, v. 53, n. 1, p. 25-38, 2003.

PETERSEN, S.; POSNER, M. The Attention System of the Human Brain: 20 years after. **Annu.Rev. Neurosci**; v. 35, p. 35-73, 2012.

PHELPS, E. A.; HYDER, F.; BLAMIRE, A. M.; SHULMAN, R. G. fMRI of the prefrontal cortex during overt verbal fluency. **NeuroReport**, v. 8, p. 561-565, 1997.

PORTOCARRERO; J. S.; BURRIGHT; R. G.; DONOVICK, P. J. Vocabulary and verbal fluency of bilingual and monolingual college students. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 22, p. 415-422, 2007.

POSNER, M. I Psychobiology of attention. In: M. Gazzaniga, C. Blakemore (eds.), **Handbook of Psychobiology**, p. 441-480, Nova Iorque: Academic, 1975.

POSNER, M. I. Orienting of attention. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 41A, p. 19-45, 1980.

POSNER, M. I. **Attention in cognitive neuroscience: an overview**. In: M. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (p. 615-624). Cambridge: MIT Press, 1995.

POSNER, M. I.; DEHAENE, S. Attentional networks. **Trends in Neuroscience**, v. 17, p. 75-79, 1994.

POSNER, M. I.; DIGIROLAMO, G. J.; FERNANDEZ-DUQUE, D. Brain mechanisms of cognitive skills. **Consciousness and Cognition**, v. 6, p. 267-290, 1997.

POSNER, M. I.; FAN, J. **Attention as an Organ System**. Mar. 2001. Disponível em: http://www.sacklerinstitute.org/users/jin.fan/publications/ant_as_organ_system.pdf

POSNER, M. I.; PETERSEN, S. The attention system of the human brain. **Annu. Rev. Neuroscience**, v. 13, p. 25-42, 1990.

POSNER, M. I.; RAICHLE, M.E. **Images of mind**. New York: Freeman, 1994.

POSNER, M. I.; ROTHBART, M. K. Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. **Annu. Rev. Psychol.**, v. 58, p. 1-23, 2007

POTTER, G.; HELMS, M.; PLASSMAN, B. Associations of job demands and intelligence with cognitive performance among men in late life. **Neurology**, v. 431, p. 1803-1808, 2008.

POULISSE, N.; BONGAERTS, T. First language use in second language production. **Applied Linguistics**, v. 15, p. 36-57, 1994.

POULISSE, N. Language production in bilinguals. In: DE GROOT, A.M.B; KROLL, J. F. (eds.) **Tutorials in bilingualism: Psycholinguistic perspectives**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1997, p. 201-224.

RADANOVIC, M.; DINIZ, B. S.; MIRANDEZ, R. M.; NOVARETTI, T. M.; FLACKS, M. K.; YASSUDA, M.; FORLENZA, O. V. Verbal fluency in the detection of mild cognitive impairment and Alzheimer's disease among Brazilian Portuguese speakers: the influence of education. **International Psychogeriatrics**, v. 21, n. 6, p. 1081-1087, 2009.

RAGLAND, J. D.; TURETSKY, B. I.; GUR, R. C.; GUNNING-DIXON, F, TURNER, T.; SCHROEDER, L. ET AL. Working memory for complex figures: an fMRI comparison of letter and fractal n-back tasks. **Neuropsychology**, v. 16, n. 3, p. 370-379, 2002.

RANSDELL, S. E.; FISCHLER, I. Memory in a monolingual mode: When are bilinguals at disadvantage? **Journal of Memory and Language**, v. 26, p. 392-405, 1987.

REVERBERI, C.; LAIACONA, M. ; CAPITANI, E. Qualitative features of semantic fluency performance in mesial and lateral frontal patients. **Neuropsychologia**, v. 44, n. 3, p. 469-478, 2006.

REUTER-LORENZ, P.; SYLVESTER, C. C. The cognitive neuroscience of working memory and aging. In: CABEZA, R.; NYBERG, L.; PARKER, D. **Cognitive Neuroscience of Aging: Linking cognitive and cerebral aging**. New York: Oxford University Press, 2004, p. 186-217.

RICCIO, C. A.; REYNOLDS, C.R.; LOWE, O.; MOORE, J.J. The continuous performance test: a window on the neural substrates for attention? **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 17, p. 235-272, 2002.

ROBERTS, P.; GARCIA, L. J.; DESROCHERS, A.; HERNANDEZ, D. English performance of proficient bilingual adults on the Boston Naming Test. **Aphasiology**, v. 16, p. 635-645, 2002.

RODRIGUES, A. B.; YAMASHITA, E. T.; CHIAPPETTA, A. L. Teste de fluência verbal no adulto e no idoso: Verificação da aprendizagem verbal. **Revista CEFAC**, v. 10, p. 443-451, 2008.

ROELOFS, A. A spreading-activation theory of lemma retrieval in speaking. **Cognition**, v. 42, p. 107-142, 1992.

ROGERS, W. A. Attention and aging. In: D. C. Park, N. Schwarz (Eds.), **Aging: A primer** (p. 57–73). Philadelphia: Psychology Press, 2000.

ROSE, N. S.; MYERSON, J.; SOMMERS, M.; HALE, S. Are there age differences in the executive control component of working memory? Evidence from domain-general interference effects. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, 16, 633–653, 2009.

ROSSELLI, M.; ARDILA, A.; ARAUJO, K.; WEEKES, V. A.; CARACCILO, V.; PADILLA, M. O.; OSTROSKY-SOLIS, F. Verbal fluency and repetition skills in healthy older Spanish-English bilinguals. **Applied Neuropsychology**, v. 7, p. 17-24, 2000.

ROTHBART, M.; ELLIS, L.; RUEDA, M. R.; POSNER, M. Developing mechanisms of temperamental effortful control. **Journal of Personality**, v. 71, n.6, p. 1113-1143, 2003.

ROYALL, D. R.; PALMER, R.; CHIODO, L. K.; POLK, M. J. Executive dysfunction correlates with impaired functional status in older adults with varying degrees of cognitive impairment. **International Psychogeriatrics**, v. 20, n. 6, p. 1104-15, 2005.

RUBIO-FERNÁNDEZ; P.; GLUCKSBERG, S. Reasoning about other people's beliefs: Bilinguals have an advantage. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 38, n. 1, p. 211-217, 2012.

RUEDA, M. R.; FAN, J.; MCCANDLISS, B. D.; HALPARIN, J. D.; GRUBER, D. B.; PAPPERT, L.; POSNER, M. I. Development of attentional networks in childhood. **Neuropsychologia**, v. 42, p. 1029-1040, 2004.

RUEDA, M. R.; ROTHBART, M. K.; MCCANDLISS, B. D.; SACCOMANNO, L.; POSNER, M. I. Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. **PNAS**, v. 102, n. 41, p. 14931-14936, 2005.

SANDOVAL, T.C.; GOLLAN, T.H.; FERREIRA, V. S.; SALMON, D.P. What causes the bilingual disadvantage in verbal fluency: the dual-task analogy. **Bilingualism: language and cognition**, v. 13, p. 231-252, 2010.

SALVATIERRA, J.; ROSSELI, M.; ACEVEDO, A.; DUARA, R. Verbal fluency in Bilingual Spanish/English Alzheimer's Disease Patients. **American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias**, v. 22, n. 3, p. 190-201, 2007.

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.

SAUZÉON, H.; RABOUTET, C.; RODRIGUES, J.; LANGEVIN, S.; SCHELSTRAETE, M.A.; FEYEREISEN, P.; HUPET, M.; N'KAOUS, B. Verbal knowledge as a compensation determinant of adult age differences in verbal fluency tasks over time. **J Adult Dev**, v. 18, n. 3, p. 144-154, 2010.

SCARMEAS, N.; LEVY, G.; TANG, M.; MANLY, J.; STERN, Y. Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. **Neurology**, v. 2, p. 2236-2242, 2001

SCHMIEDEK, F.; LI, S.; LINDENBERGER, U. Interference and Facilitation in Spatial Working Memory: Age-Associated Differences in Lure effects in the N-back Paradigm. **Psychology and Aging**, v. 24, n. 1, p. 203-210, 2009.

SCHULING, J., HAAN, R., LIMBURG, M., GROENIER, K. H. The Frenchay Activities Index: Assessment of functional status in stroke patients. **Stroke**, 24(8), 1173-1177, 1993.

SCHULZE, E. T.; GEARY, E. K.; SUSMARAS, T. M.; PALIGA, J. T.; MAKI, P.; LITTLE, D. Anatomical correlates of age-related working memory declines. **Journal of Aging Research**, p. 1-9, 2011.

SENHORINI, M.C.; AMARO, JR. E.; DE MELLO, AYRES, A.; DE SIMONE, A.; BUSATTO G.F. Phonemic fluency in Portuguese-speaking subjects in Brazil: ranking of letters. **J Clin Exp Neuropsychol**, v. 28, p. 1191-1200, 2006.

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.

SMITH, A. Effects of caffeine on human behavior. **Food and Chemical Toxicology**, 40, 1243-1255, 2002.

SMITH, E. E.; JONIDES, J. Storage and executive processes in the frontal lobes. **Science**, v. 283, p. 1657-1661, 1999.

SOSA-ORTIZ, A. L.; ACOSTA-CASTILLO, I.; PRINCE, M. J. Epidemiology of Dementias and Alzheimer's Disease. **Archives of Medical Research**, v. 43, p. 600-608, 2012.

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

SPIELER, D. H.; BALOTA, D. A.; FAUST, M. E. Stroop performance in healthy younger and older adults and in individuals with dementia of the Alzheimer's type. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v. 22, p. 461-479, 1996.

STEINBERG, B. A., BIELIAUSKAS, L. A., SMITH, G. E., IVNIK, R.J. Mayo's Older Americans Normative Studies: Age and IQ-adjusted norms for the Trail-Making Test, the Stroop Test and MAE Controlled Oral Word Association Test. **Clin Neuropsychol**, v. 19, p. 329-377, 2005.

STEINER, V. A. G.; MANSUR, L. L.; BRUCKI, S. M.; NITRINI, R. Phonemic verbal fluency and age: a preliminary study. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 2, n. 4, p. 328-332, 2008.

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

STERN, Y. The concept of cognitive reserve: a catalyst for research. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology**, v. 25, n. 5, p. 589-593, 2003.

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

STERNBERG, R. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STRAUSS, E.; SHERMAN, E. M.S.; SPREEN, O. **A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary**. Oxford: Oxford University Press, 2006.

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

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

TOMBAUGH, T. N.; KOZAK, J.; REES, L. Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and Animal Naming. **Archives of Clinical Neuropsychology**, v. 14, p. 167-177, 1999.

TOMER, R.; LEVIN, B. E. Differential effects of aging on two verbal fluency tasks. **Perceptual and Motor Skills**, v. 76, p. 465-466, 1993.

TRENERRY, M. R.; CROSSON, B.; DEBOE, J.; LEBER, W. R. **The Stroop Neuropsychological Screening Test**. Odessa: Psychological Assessment Resources, 1989.

TROYER, A. K., MOSCOVITCH, M., WINOCUR, G. Clustering and switching as two components of verbal fluency evidence from younger and older healthy adults. **Neuropsychology**, 11 (1), 138-146, 1998.

UN. Department of Economic and Social Affairs, **Population Division, World Population Prospects: The 2008 Revision, Highlights, Working paper no. ESA/P/WP/WP.210**, 2009.

UNESCO (2011). **Enhancing Learning of Children from Diverse Language Backgrounds: Mother Tongue-based bilingual or multilingual education in the early years**. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002122/212270e.pdf>>. Acesso em 10 out. 2013.

VALENZUELA, M. ; SACHDEV, P. Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic Review of Randomized Clinical Trials with Longitudinal Follow-Up, **Am J Geriatr Psychiatry**, v. 17, n. 3, 2009.

VAN BEILEN M.; PIJNENBORG M.; VAN ZOMEREN E. H.; VAN DEN BOSCH R. J.; WITHAAR F.K.; BOUMA A. What is measured by verbal fluency tests in schizophrenia? **Schizophr Res**. v. 69, p. 267-76, 2004.

VAN GERVEN, P. W.M.; MEIJER, W. A.; PRICKAERTS, J. H. M.; VAN DER VEEN, F. M. Aging and focus switching in working memory: excluding the potential role of memory load. **Experimental Aging Research**, v. 34, p. 367-378, 2008.

VECHIA, R.D; RUIZ, T.; BOCCHI, S.; CORRENTE, J. Qualidade de vida na terceira idade: um conceito subjetivo. **Rev Bras Epidemiol**, v. 8, n.3, p. 246-253, 2005.

VERGHESE, J.; LIPTON, R. B.; HALL, C. B.; KUSLANSKY, G; KATZ, M. J. Low blood pressure and the risk of dementia in very old individuals, **Neurology**, v. 61, p. 1667-1672, 2003.

VERHAEGHEN, P., BASAK, C. Aging and switching of the focus of attention in working memory: Results from a modified N-Back task. **Quarterly Journal of Experimental Psychology A**, v. 58, p. 134–154, 2005.

VERHAEGHEN, P.; MARCOEN, A.; GOOSENS. L. Facts and fiction about memory aging: A quantitative integration of research findings. **Journal of Gerontology: Psychological Sciences**, v. 48, p. 157-171, 1993.

VERHAEGHEN, P.; CERELLA, J.; BOPP, K. L.; BASAK, C. Aging and varieties of cognitive control: a review of meta-analyses on resistance to interference, coordination and task switching, and an experimental exploration of age-sensitivity in the newly identified process of focus switching. In: R. W. Engle, G. Sedek, U. von Hecker, D. McIntosh (eds.) **Cognitive limitations in aging and psychopathology: Attention, working memory, and executive functions** (p. 160-189). Cambridge: CUP, 2005.

VERHAEGHEN, P.; SALTHOUSE, T. A. Meta-analyses of age-cognition relations in adulthood: Estimates of linear and non-linear age effects and structural models. **Psychological Bulletin**, v. 122, p. 231–249, 1997.

VOYTKO, M.L.; OLTON, D. S.; RICHARDSON, R. T.; GORMAN, L. K.; TOBIN, J. R.; PRICE, D.L. Basal Forebrain lesions in monkeys disrupt attention but not learning and memory. **Journal of Neuroscience**, v. 14, p. 167-186, 1994.

WANG, H.; FAN, J.; JOHNSON, T. A symbolic model of human attentional networks. **Cognitive Systems Research**, v. 5, p. 119-134, 2004.

WESCHLER, D. Weschler. **Adult Intelligence Scale**. 3. ed. San Antonio: The Psychological Corporation, 1997.

WEST, R. L. Visual distraction, working memory, and aging. **Memory and cognition**, n. 27, p. 1064-1072, 1999.

WILSON, R.; BENNET, D.; BIENIAS, J.; MENDES DE LEON, C.; MORRIS, M.; ET AL. Cognitive activity and cognitive decline in a biracial community population. **Neurology**, v. 61, p. 812-816, 2005.

WODNIECKA, Z.; CRAIK, F.; LUO, L.; BIALYSTOK, E. Does bilingualism help memory? Competing effects of verbal ability and executive control. **International Journal of Bilingual Education and Bilingualism**, v. 13, n. 5, p. 575-595, 2010.

YAFFE, K.; BARNES, D.; NEVITT, M.; LUI, L.; COVINSKY, K. A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women – Women who walk. **Archives of Internal Medicine**, v. 161, p. 1703-1708, 2001.

YAN, S.; NICOLADIS, E. Finding le mot juste: Differences between bilingual and monolingual children's lexical access in comprehension and production. **Bilingualism: Language and Cognition**, v. 12, p. 323-335, 2009.

YANG, Z.; ZHANG, K.; LIN, P.; CLEVINGER, C.; ATHERLY, A. A longitudinal analysis of the lifetime cost of dementia. **Health Services Research**, v. 47, n. 4, p. 1660-1678, 2012.

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.

YEUDALL, L. R.; FROMM, D.; REDDON, J. R., STEFANYK, W. O. Normative data stratified by age and sex for 12 neuropsychological tests. **Journal of Clinical Psychology**, v. 42, p. 918–946, 1986.

ZACKS, R. T.; HASHER, L. Directed ignoring: Inhibitory regulation of working memory. In: DAGENBACH, D.; CARR, T. H. **Inhibitory mechanisms in attention, memory and language**. San Diego: Academic Press, 1994, p. 241-264.

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

ZIED, K.; 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. 54, p. 254-256, 2004.

ZEEF, E. J.; SONKE, C.; KOK, A.; BUITEN, M. M.; KENEMANS, J. L. **Perceptual factors affecting age related differences in focused attention: Performance and psychophysiological analysis.** *Psychophysiology*, v. 33, p. 555-565, 1996.

ZHOU, S.; FAN, J.; LEE, T.; WANG, C.; WANG, K. Age-related differences in attentional networks of alerting and executive control in young, middle-aged, and older Chinese adults. *Brain and Cognition*, v. 75, p. 205-210, 2011.

ANEXOS

ANEXO 1 – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido



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 nas redes de atenção; no acesso lexical e na memória de trabalho. Vale salientar, ainda, que este não é um teste de inteligência.

Nesta pesquisa, você irá realizar testes em papel e 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- Entrevista (histórico de linguagem e estado de saúde)



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 n° _____
1. Data da entrevista: _____ 2. Hora da entrevista: _____
3. Entrevistador: _____
4. Nome participante: _____ 5. Sexo: () F () M
6. Data de nascimento: ____/____/____ 7. Local de nascimento: _____
8. 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. Qual a sua renda ou seu salário mensal?

- (A) Até 1 salário mínimo. (E) De 10 a 30 salários mínimos.
(B) De 1 a 2 salários mínimos. (F) De 30 a 50 salários mínimos.
(C) De 2 a 5 salários mínimos. (G) Mais de 50 salários mínimos
(D) De 5 a 10 salários mínimos.

13. Contato com participante:

Telefone residencial: _____ Telefone celular: _____
Endereço completo: _____

14. Etnicidade (informações sobre descendência):

Etnia do pai: _____ Etnia da mãe: _____

Seção 2 → Language background

1. Que línguas você fala? _____

Aquisição:

Lingua	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 _____; Avô materna _____; Avô materno _____;
 Avó paterna _____; Avó paterno _____; Irmão 1 _____; Irmão 2 _____;
 Irmão 3 _____; Irmão 4 _____; Irmão 5 _____.

3. 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
	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 3 → Informações sobre atitudes com relação à língua

1. O quanto você se identifica com a cultura brasileira?
 (1= nem um pouco; 5= me sinto totalmente brasileiro(a))

2. O quanto você se identifica com a cultura alemã?
 (1= nem um pouco; 5= me sinto totalmente alemão(a))

3. Você já se sentiu constrangido(a) quando usava o português?
 (1= nunca; 5= já me senti constrangido várias vezes)

4. Você já se sentiu constrangido(a) quando usava o alemão?
 (1= nunca; 5= já me senti muito constrangido)

Seção 4 → Destro ou canhoto?

Diga ao participante: 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 participante: 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".

1. 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)					

2. 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	
Avó materna				D C A NS	
Avó materno				D C A NS	
Avó paterna				D C A NS	
Avó 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	

2. 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				
Pressão alta/baixa				
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 (pilulas, 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, cafeína 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						
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 6 → 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)

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)	

Seção 7 → 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- Questionário do Perfil de Atividades de Adelaide

QUESTIONÁRIO DO PERFIL DE ATIVIDADES DE ADELAIDE

(FONTE: KANASHIRO, M. M.; YASSUDA, M. S. ESTUDO DA ADAPTAÇÃO E APLICABILIDADE DO QUESTIONÁRIO PERFIL DE ATIVIDADES DE ADELAIDE EM IDOSOS DE UMA COMUNIDADE NIPO-BRASILEIRA. PSICOLOGIA: REFLEXÃO E CRÍTICA, V. 24, N. 2, P. 245-253, 2011.)

Nº PARTICIPANTE: _____

- 1) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM PREPARADO AS REFEIÇÕES?
 NUNCA
 MENOS DO QUE UMA VEZ POR SEMANA
 UMA OU DUAS VEZES POR SEMANA
 QUASE TODOS OS DIAS
- 2) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM LAVADO A LOUÇA?
 MENOS DO QUE UMA VEZ POR SEMANA
 UM OU DOIS DIAS POR SEMANA
 QUASE TODOS OS DIAS
 TODOS OS DIAS
- 3) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM LAVADO AS ROUPAS?
 NUNCA
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA QUINZE DIAS
 UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 4) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM FEITO SERVIÇO DOMÉSTICO?
 NUNCA
 A CADA QUINZE DIAS OU MENOS
 CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
 VÁRIOS DIAS DA SEMANA
- 5) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM FEITO A FAXINA DA CASA?
 NUNCA
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA 15 DIAS
 UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 6) QUANTAS HORAS DE TRABALHO VOLUNTÁRIO OU TRABALHO REMUNERADO VOCÊ TEM FEITO?
 NENHUMA
 ATÉ 10H POR SEMANA
 10 A 30 HORAS POR SEMANA
 MAIS DO QUE 30 HORAS POR SEMANA
- 7) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM CUIDADO DE OUTROS MEMBROS DA FAMÍLIA?
 NUNCA
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA 15 DIAS
 UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 8) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM FEITO AS COMPRAS DA CASA?
 NUNCA
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA 15 DIAS
 UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 9) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM FEITO COMPRAS PESSOAIS?
 NUNCA
 UMA VEZ A CADA 3 MESES
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA 15 DIAS OU MAIS
- 10) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM CUIDADO DAS PLANTAS?
 NUNCA
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA 15 DIAS
 UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 11) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM FEITO A MANUTENÇÃO MAIS PESADA DO JARDIM?
 NUNCA
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA 15 DIAS
 UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 12) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM FEITO A MANUTENÇÃO DA CASA E/OU DO AUTOMÓVEL?
 NUNCA
 UMA VEZ A CADA 3 MESES
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 A CADA 15 DIAS OU MAIS
- 13) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM PRECISADO DIRIGIR O AUTOMÓVEL OU ORGANIZAR SEU PRÓPRIO TRANSPORTE?
 NUNCA
 ACIMA DE UMA VEZ POR MÊS
 ACIMA DE 15 DIAS
 UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 14) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM FEITO SEU PASSATEMPO PREDILETO?
 NUNCA
 CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
 CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
 MAIS DO QUE UMA VEZ POR SEMANA

- 15) QUANTAS LIGAÇÕES TELEFÔNICAS VOCÊ TEM FEITO PARA AMIGOS OU FAMILIARES?
() NENHUMA
() ATÉ 3 CHAMADAS POR SEMANA
() DE 4 A 10 CHAMADAS POR SEMANA
() ACIMA DE 10 CHAMADAS POR SEMANA
- 16) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM CONVIDADO PESSOAS PARA VIR A SUA CASA?
() MENOS DO QUE UMA VEZ A CADA 15 DIAS
() A CADA 15 DIAS
() CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
() MAIS DO QUE UMA VEZ POR SEMANA
- 17) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM PARTICIPADO DE ATIVIDADE SOCIAL EM UM CENTRO COMO UM CLUBE, UMA IGREJA OU UM CENTRO COMUNITÁRIO?
() MENOS DO QUE UMA VEZ POR MÊS
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
() CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
() MAIS DO QUE UMA VEZ POR SEMANA
- 18) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM PARTICIPADO DE SERVIÇOS RELIGIOSOS OU REUNIÕES?
() NUNCA
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
() A CADA 15 DIAS
() UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 19) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM PARTICIPADO DE ATIVIDADE SOCIAL AO AR LIVRE?
() NUNCA
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
() A CADA 15 DIAS
() UMA VEZ POR SEMANA OU MAIS
- 20) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM GASTO O SEU TEMPO AO AR LIVRE PARTICIPANDO EM ATIVIDADE RECREATIVA OU ESPORTIVA?
() NUNCA
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
() CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
() MAIS DO QUE UMA VEZ POR SEMANA

- 21) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM CAMINHADO AO AR LIVRE POR 15 MIN OU MAIS?
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS OU MENOS
() A CADA 15 DIAS
() CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
() QUASE TODOS OS DIAS

PERGUNTAS ACRESCENTADAS AO PAA ORIGINAL:

- 22) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM REALIZADO ATIVIDADE INTELECTUAL, COMO FAZER PALAVRAS CRUZADAS, LEITURA, ?
() NUNCA
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
() CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
() CERCA DE DUAS VEZES POR SEMANA OU MAIS
- 23) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM REALIZADO ATIVIDADE ARTÍSTICA COMO PINTAR, MARCENARIA, FAZER CROCHÊ, TRICÔ, BORDADO OU COSTURA?
() NUNCA
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
() CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
() CERCA DE DUAS VEZES POR SEMANA OU MAIS
- 24) COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ TEM JOGADO CARTAS, DOMINÓ, XADREZ?
() NUNCA
() CERCA DE UMA VEZ POR MÊS
() CERCA DE UMA VEZ POR SEMANA
() CERCA DE DUAS VEZES POR SEMANA OU MAIS

PONTUAÇÃO:

- (0)
(1)
(2)
(3)

PONTUAÇÃO TOTAL:

_____ /72

ANEXO 4- Escala de Depressão Geriátrica

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
Total	<input type="text"/>
Avaliação: Conte 1 (um) ponto para cada resposta depressiva (compatível com depressão) → 0 – 10 → normal → 11 – 20 → depressão média → 21 – 30 → depressão moderada/ severa	

ANEXO 5 – Bateria CERAD

TESTE DE NOMEAÇÃO DE BOSTON

Nome:	Número:
Data:	Hora:

Instrução:

Eu vou lhe mostrar algumas figuras, o seu trabalho será me dizer o nome das coisas desenhadas nas figuras. Se você não souber ou não lembrar o nome, mas souber o que é, me diga algo sobre ele.

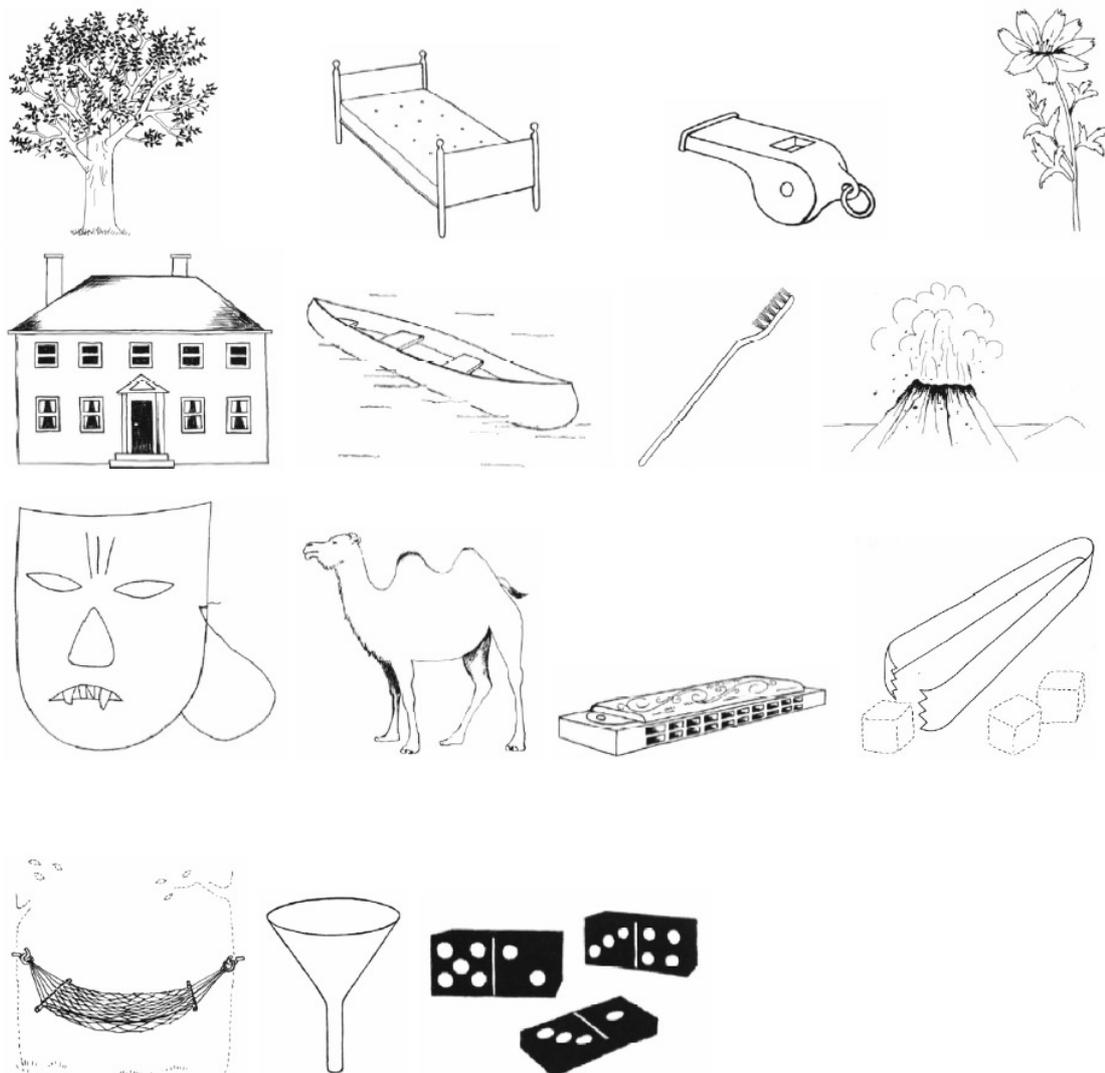
Observação:

Anote todas as respostas exatamente como as diz o paciente. O tempo máximo de apresentação de cada desenho é de 10 segundos.

	DESENHO	REPOSTA	INCORRETA	CORRETA
Alta frequência	Árvore		0	1
	Cama		0	1
	Apito		0	1
	Flor		0	1
	Casa		0	1
Média frequência	Canoa		0	1
	Escova dentes		0	1
	Vulcão		0	1
	Máscara		0	1
	Camelo		0	1
baixa frequência	Gaita		0	1
	Pinça de gelo		0	1
	Rede		0	1
	Funil		0	1
	Dominó		0	1
ESCORE PARCIAL				
	Alta frequência	Média frequência	baixa frequência	
	/5	/5	/5	
	ESCORE TOTAL			/15

Interpretação: Escore < 13= anormal (escolaridade 8-9 anos)

Ilustração das imagens fornecidas aos participantes, que são mostradas em tamanho maior, uma de cada vez:



FONTE:

SETOR DE DISTÚRBIOS DO MOVIMENTO E NEUROLOGIA COMPORTAMENTAL – FMRP-USP

Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEgQfjAE&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F17470070%2F64333810%2Fname%2FBateria%2BCERAD.pdf&ei=4uLLUqP5HcKSkQfQ1YHYCQ&usg=AFQjCNEkv-rpikrMqG06boi8UY0Q9WSBXw>

LISTA DE PALAVRAS – RECORDAÇÃO IMEDIATA

Nome:	Número:
Data:	Hora:

Instrução:

"Eu vou ler uma lista de palavras em voz alta, depois vou pedir que repita essas palavras de memória".

Observações:

Fale claramente, em voz alta, uma palavra a cada 2 segundos. Depois, peça para ele(a) repetir as dez palavras, incentivando. O tempo limite para a pessoa recordar a lista é de 90 segundos. Anote o número de palavras que a pessoa conseguiu recordar (não é preciso que tenha sido em ordem); também anote as intrusões (palavras que não fazem parte da lista).

Repita o mesmo para os 2 ensaios seguintes.

1º. Ensaio	C	intrusões	2º. Ensaio	C	intrusões	3º. Ensaio	C	intrusões
MANTEIGA			BILHETE			PRAIA		
CARTA			CABANA			ERVA		
POSTE			MANTEIGA			POSTE		
MOTOR			PRAIA			RAINHA		
BRAÇO			MOTOR			CARTA		
RAINHA			BRAÇO			BILHETE		
BILHETE			RAINHA			CABANA		
PRAIA			CARTA			BRAÇO		
CABANA			ERVA			MANTEIGA		
ERVA			POSTE			MOTOR		
TOTAL		/10			/10			/10

Interpretação:

Score <14 palavras (total) = ANORMAL (8-9 anos de estudo) (Bertolucci, Okamoto et al. 2001)

FONTE:

SETOR DE DISTÚRBIOS DO MOVIMENTO E NEUROLOGIA COMPORTAMENTAL – FMRP-USP

Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEgQFjAE&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F17470070%2F64333810%2Fname%2FBateria%2BCERAD.pdf&ei=4uLLUqP5HcKSKQfQ1YHYCQ&usg=AFQjCNEkv-rpikrMqG06boi8UY0Q9WSBXw>

HABILIDADE CONSTRUTIVA

Nome:	Número:
Data:	Hora:

Instruções:

Figura 1: Eis aqui um círculo que eu gostaria que você copiasse na parte de baixo da folha.

Figura 2: Eis aqui outro desenho que eu gostaria que você copiasse.

Figura 3: Ótimo, agora desenhe essa figura.

Figura 4: Essa figura é mais difícil de desenhar, não se apresse.

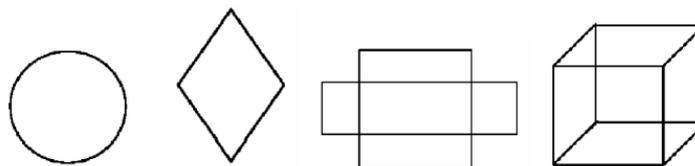
Observação: Máximo de 2 min por desenho.

DESENHO	INCORRETA	CORRETA
1. CÍRCULO		
a. Círculo fechado (a 3 mm aproximadamente)	0	1
b. Forma circular	0	1
2. LOSANGO		
a. desenha 4 lados	0	1
b. fecha os 4 ângulos da figura (a 3 mm aproximadamente)	0	1
c. os lados são aproximadamente do mesmo tamanho	0	1
3- RETÂNGULOS		
a. 2 figuras com os 4 lados	0	1
b. sobreposição semelhante ao original	0	1
4- FIGURA TRIDIMENSIONAL		
a. Figura tem 3 dimensões	0	1
b. Face frontal corretamente orientada (p/ D ou p/ E)	0	1
c. linhas internas corretamente desenhadas	0	1
d. lados opostos paralelos (a 10° aproximadamente)	0	1

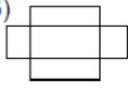
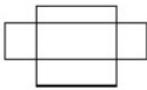
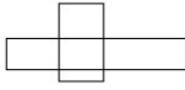
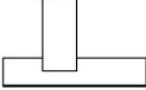
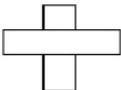
TOTAL

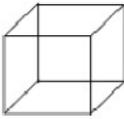
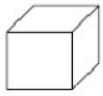
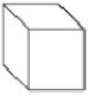
/11

Ilustração das imagens fornecidas aos participantes, que são mostradas em tamanho maior, uma imagem de cada vez e uma por página:



Exemplos de pontuação:

3)					
1. ambos os retângulos com os 4 lados	1	1	0	0	
2. sobreposição semelhante ao original	1	1	0	1	
pontuação:	2	2	0	1	

4)				
1. desenho em 3 dimensões	0	1	1	1
2. face frontal corretamente orientada	1	1	1	1
3. linhas internas corretamente desenhadas	0	0	0	0
4. lados opostos paralelos	0	1	1	1
pontuação:	1	3	3	3

INTERPRETAÇÃO:

Score < 10: anormal (escolaridade 8-9 anos) (Bertolucci, Okamoto et al. 2001)

FONTE:

SETOR DE DISTÚRBIOS DO MOVIMENTO E NEUROLOGIA COMPORTAMENTAL – FMRP-**USP**

Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEgQFjAE&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F17470070%2F64333810%2Fname%2FBateria%2BCERAD.pdf&ei=4uLLUqP5HcKSkQfQ1YHYCQ&usg=AFQjCNEkv-rpikrMqG06boi8UY0Q9WSBXw>

LISTA DE PALAVRAS – RECORDAÇÃO TARDIA

Nome:	Número:
Data:	Hora:

Observações:

- O intervalo entre a lista de palavras e a recordação imediata deve ser de pelo menos 10 minutos.
- Tempo máximo: 90 segundos. Incentive-o(a) a se esforçar .
- Anote o número de palavras que a pessoa conseguiu recordar (não é necessário que seja em ordem)
- Também anote as intrusões (palavras que não fazem parte da lista)

Instruções:

"Alguns minutos atrás nós lemos uma lista de palavras e eu pedi para você repetir e memorizar. Agora quero que você tente lembrar novamente essas palavras. Pode começar".

LISTA DE PALAVRAS	C	intrusões
MANTEIGA		
CARTA		
POSTE		
MOTOR		
BRAÇO		
RAINHA		
BILHETE		
PRAIA		
CABANA		
ERVA		
TOTAL	/10	

INTERPRETAÇÃO:

Escore < 4: anormal (escolaridade 8-9 anos) (Bertolucci, Okamoto et al. 2001)

FONTE:

SETOR DE DISTÚRBIOS DO MOVIMENTO E NEUROLOGIA COMPORTAMENTAL – FMRP-USP

Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEgQFjAE&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F17470070%2F64333810%2Fname%2FBateria%2BCERAD.pdf&ei=4uLLUqP5HcKSkQfQ1YHYCQ&usg=AFQjCNEkv-rpikrMqG06boi8UY0Q9WSBXw>

EVOCAÇÃO DA PRAXIA CONSTRUTIVA

Nome:	Número:
Data:	Hora:

Observações: Dê uma folha em branco para o participante.

Instrução:

“Há pouco você copiou 4 figuras, por favor, tente desenhá-las novamente de cabeça”.

DESENHO	INCORRETA	CORRETA
1. CÍRCULO		
a. Círculo fechado (a 3 mm aproximadamente)	0	1
b. Forma circular	0	1
2. LOSANGO		
a. desenha 4 lados	0	1
b. fecha os 4 ângulos da figura (3 mm aproximadamente)	0	1
c. os lados são aproximadamente do mesmo tamanho	0	1
3- RETÂNGULOS		
a. 2 figuras com os 4 lados	0	1
b. sobreposição semelhante ao original	0	1
4- FIGURA TRIDIMENSIONAL		
a. Figura tem 3 dimensões	0	1
b. Face frontal corretamente orientada (p/ D ou p/ E)	0	1
c. linhas internas corretamente desenhadas	0	1
d. lados opostos paralelos (a 10º aproximadamente)	0	1
TOTAL		/11

INTERPRETAÇÃO:

Escore < 5: anormal (escolaridade 8-9 anos) (Bertolucci, Okamoto et al. 2001)

FONTE:

SETOR DE DISTÚRBIOS DO MOVIMENTO E NEUROLOGIA COMPORTAMENTAL – FMRP-USP

Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CEgQFjAE&url=http%3A%2F%2Fxa.yimg.com%2Fkq%2Fgroups%2F17470070%2F64333810%2Fname%2FBateria%2BCERAD.pdf&ei=4uLLUqP5HcKSkQfQ1YHYCQ&usg=AFQjCNEkv-rpikrMqG06boi8UY0Q9WSBXw>

ANEXO 6 – Testes de Fluência Verbal

FLUÊNCIA SEMÂNTICA: ANIMAIS

- Diga: “Vou marcar 1 minuto no relógio, e quero que nesse tempo você me fale o nome de todos os animais que você puder se lembrar. Vale dizer o nome de qualquer bicho ou animal: insetos, pássaros, peixes, animais do campo, da mata e da cidade.”
- Certifique-se de que a pessoa entendeu a instrução. Se necessário, exemplifique: “Se eu estivesse pedindo nomes de frutas, você falaria maçã, laranja, etc. , entendeu?”.
- Diga também: “Não vale falar variações da mesma palavra. Por exemplo, se estivéssemos falando de frutas, não vale dizer laranja e laranjinha; ou o feminino e o masculino de uma mesma palavra”.

FLUÊNCIA FONOLÓGICA (FAS)

- Diga: “ Vou marcar um minuto no relógio e quero que nesse tempo você me fale palavras que comecem com a letra “
- Informe as regras: “Vale qualquer tipo de palavra. Só não vale repetir palavras, nem variações da mesma, nem dizer nomes de pessoas ou de localidades (cidades, países, estados, etc.).
- Certifique-se de que a pessoa entendeu a instrução. Se necessário, exemplifique: “Por exemplo, se a letra fosse ‘p’, você não poderia dizer Paulo e Patrícia ou Piauí e Passo Fundo. Também não poderia usar variantes da mesma palavra, por exemplo: panela, panelinha.”