



Veredas atemática

Volume 19 nº 2 – 2015

Revisitando a vantagem bilíngue nas redes de atenção em dois grupos etários

Lisandra Rutkoski Rodrigues (UCPel)
Leandra Fagundes da Silva (UCPel)
Márcia Cristina Zimmer (UNIRITTER)

RESUMO: A constante troca de código característica do bilinguismo exige um maior controle atencional e inibitório, espalhando-se para outros domínios cognitivos e gerando o que a literatura chama de vantagem bilíngue. A existência dessa vantagem tem sido fruto de polêmica em vários estudos psicolinguísticos, sendo verificada ou refutada em diferentes grupos etários e tipos de bilíngues. Este artigo apresenta dois estudos com mono e bilíngues de faixas etárias distintas (59 crianças e 40 adultos de meia-idade) que têm por objetivo encontrar a vantagem bilíngue em tarefas envolvendo redes de atenção – ANT. Os resultados corroboram estudos anteriores em que não houve vantagem bilíngue, acirrando ainda mais o debate sobre a sua existência.

Palavras-chave: cognição; bilinguismo; funções executivas; redes de atenção.

Introdução

As vantagens e desvantagens em se aprender mais de um idioma têm sido o foco de diversas pesquisas, principalmente sobre seu impacto em idade precoce, a fim de avaliar o desenvolvimento linguístico e cognitivo de crianças. Há uma tendência histórica de especular a respeito das diferenças entre bilíngues e monolíngues de forma negativa, ou seja, a ideia de que os bilíngues teriam a incapacidade de se desenvolverem plenamente nas duas línguas, podendo inclusive ter sua inteligência afetada, apesar de questionamentos levantados sobre a

validade dessas especulações (BIALYSTOK, 2001; HAKUTA, 1986; HALSBAND, 2006; CARLSON; MELTZOFF, 2008).

No que diz respeito às desvantagens, os bilíngues geralmente controlam um vocabulário menor em cada uma de suas línguas em comparação aos monolíngues e também são mais lentos em termos de acesso lexical. Atribui-se este aparente *déficit* dos bilíngues à utilização de cada uma das línguas com menor frequência, criando elos mais fracos entre as conexões necessárias para a produção de fala rápida e fluente, diferentemente dos monolíngues, que utilizam sempre a mesma língua para se comunicarem (BIALYSTOK, 2009). No caso de crianças, é pelo tamanho do vocabulário que se pode medir o progresso do desenvolvimento da linguagem, tanto na forma oral quanto na forma escrita. Estudos comprovam que pelo menos uma parte do problema seria a interferência da outra língua (BIALYSTOK, 2009). No entanto, tal desvantagem não anula as diversas vantagens atribuídas ao bilinguismo.

No que tange às vantagens, Peal e Lambert (1962) testaram crianças monolíngues e bilíngues (francês/inglês) em Montreal a respeito das medidas verbais e não verbais de inteligência, descobrindo que as bilíngues tinham uma “estrutura diversificada de inteligência” e também maior “flexibilidade no pensamento”, uma vez que elas apresentaram um desempenho melhor do que as monolíngues nos testes aplicados. O estudo de Peal e Lambert foi um divisor de águas na literatura sobre cognição e bilinguismo, sugerindo que a prática bilíngue na infância pode auxiliar, e não impedir, o desenvolvimento de outras habilidades. Além disso, foi o primeiro estudo a comparar indivíduos bilíngues usando maior rigor metodológico ao controlar fatores socioeconômicos e grau de bilinguismo dos participantes.

Desde então, as investigações sobre os efeitos positivos do bilinguismo vêm tornando a pesquisa sobre o tema, mais focada na descoberta de vantagens bilíngues e nas suas repercussões. Bialystok (2009) enfatiza que a prática constante do *code-switching* – fenômeno comunicativo que se refere ao uso de mais de uma língua, dialeto ou estilo, estabelecendo uma constante troca entre idiomas ou dialetos no decorrer de uma conversação (WEINREICH, 1953) – na produção bilíngue exige o envolvimento permanente do sistema de controle executivo¹ para direcionar a atenção à língua alvo. Assim, seria possível afirmar que esta experiência estimulante reforça o sistema cognitivo, tornando-o mais rápido e robusto para o exercício de outras funções, sobre as quais se discorrerá na seção seguinte deste trabalho.

De fato, um número substancial de estudos tem encontrado diferenças cognitivas significativas entre bilíngues e monolíngues em diversas faixas etárias, sendo que a maioria das diferenças tende para uma vantagem que afeta crianças e adultos bilíngues em quase todas as idades (BIALYSTOK *et al.*, 2004; BIALYSTOK; CRAIK; FREEDMAN; 2007; BIALYSTOK; CRAIK; LUK, 2008; MARTIN-RHEE; BIALYSTOK, 2008). Por outro lado, investigações mais recentes, incluindo uma série de estudos conduzidos no Brasil, vêm relatando ausência de diferenças significativas entre participantes mono e bilíngues em algumas faixas etárias em tarefas relacionadas a diversas funções executivas (PINTO, 2009;

¹ De acordo com Hamdan (2006), o controle executivo é um mecanismo regulador envolvido nas habilidades de planejamento, iniciação, seguimento e auto-monitoração de comportamentos dirigidos a uma finalidade. Neste artigo, segue-se a concepção de Hamdan de que o controle executivo tem a função básica de manutenção *online* e de manipulação da informação.

BANDEIRA, 2010; FINGER *et al.*, 2011). Em função da polêmica em torno da existência da propugnada vantagem bilíngue, bem como da escassez de estudos envolvendo a tarefa de redes atencionais (ANT – Attentional Network Task) em seus designs no Brasil, este trabalho tem por objetivo oferecer evidência advinda de dois estudos brasileiros envolvendo mono e bilíngues de duas faixas etárias bem definidas.

1 Referencial Teórico

1.1. Funções executivas e bilinguismo

A polêmica a respeito da chamada vantagem bilíngue consiste na alternância entre estudos que corroboram (BIALYSTOK *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2008, 2009) ou refutam (MORTON; HARPER, 2007; HILCHEY; KLEIN, 2011; PAAP; GREENBERG, 2013) a hipótese de que o bilinguismo reforça um conjunto específico de habilidades intelectuais denominado de funções executivas (FEs). As FEs são processos cognitivos responsáveis pelo planejamento e execução de atividades. Elas são processadas no córtex pré-frontal e podem incluir os seguintes elementos: controle executivo e inibitório; capacidade de abstração; atenção; concentração; planejamento; flexibilidade; memória de trabalho e resolução de problemas (HAMDAN; BUENO, 2005). Diamond (2006) entende que as habilidades cognitivas pertencentes às FEs podem ser classificadas em inibição, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. Neste caso, a inibição seria a habilidade de ignorar fatores de distração e de manutenção do foco, enquanto que a memória de trabalho seria responsável pela retenção e pela manipulação da informação na mente e a flexibilidade cognitiva se encarregaria da troca de perspectiva, do foco da atenção e do mapeamento da resposta, de forma flexível. Devido a essa habilidade, a inibição seria uma função executiva fundamental para a produção de fala bilíngue. Sendo uma das FEs, o controle inibitório lida com o controle consciente do pensamento e da ação, inibindo a atenção aos estímulos menos importantes (HAMDAN; BUENO, 2005). A falta deste controle torna a pessoa mais propensa a respostas automáticas e com menor capacidade de produzir pensamentos originais. Além disso, sem a adequada inibição, a memória de trabalho se ocupa com informações irrelevantes e há a diminuição da eficiência do processamento cognitivo.

Assim, a interpretação dominante a respeito da vantagem bilíngue é a de que bilíngues praticam mais o exercício da atenção seletiva e de flexibilidade cognitiva, devido às exigências de coordenação das línguas, pois para falar fluentemente e evitar intromissões indesejadas é preciso inibir a língua não alvo para produzir a língua alvo em um determinado momento de fala. Segundo Bialystok (2001), os falantes bilíngues impedem as “intromissões” da outra língua na fala, mantendo em mente a língua relevante e inibindo a língua não relevante, o que implicaria processos inibitórios do lobo frontal (DE GROOT; KROLL, 1997; GREEN, 1998). Caso essa análise esteja correta, bilíngues teriam uma extensiva prática diária com o controle inibitório, pelo menos em contexto linguístico (CARLSON; MELTZOFF, 2008). Enquanto a necessidade de inibição está em curso, bilíngues adquirem prática considerável com a seleção e inibição e, com o tempo, tornam-se mais eficientes no exercício do controle executivo (MORTON; HARPER, 2007).

Um aspecto importante apontado por Bialystok (2010) como vantagem bilíngue no controle executivo é o de que esse não se limita ao processamento linguístico, como seria

esperado, mas se estende aos domínios não verbais. Assim, o uso de duas ou mais línguas pode influenciar nos processos cognitivos não verbais, apoiando a visão de que a linguagem não é um módulo separado e independente de outras funções cognitivas (BIALYSTOK, 2009).

Evidências crescentes apontam que bilíngues superam monolíngues em diversas tarefas de atenção seletiva e de flexibilidade cognitiva. As vantagens e desvantagens cognitivas já apontadas por diversos estudos com diferentes faixas etárias estão sumarizadas no Quadro 1.

	VANTAGENS	DESVANTAGENS
CRIANÇAS	Maior controle inibitório no desenvolvimento de tarefas de funções executivas (MARTIN-RHEE; BIALYSTOK, 2008; BANDEIRA, 2010).	Vocabulário menor em cada língua (BIALYSTOK; FENG, 2011).
	Maior flexibilidade mental (PEAL; LAMBERT, 1962).	Acesso lexical (GOLLAN <i>et al.</i> , 2005).
	Maior consciência metalinguística (CUMMINS, 1978).	Fluência verbal (BIALYSTOK; FENG, 2011).
	Maior criatividade (KESSLER; QUINN, 1987).	
ADULTOS	Vantagens em funções executivas relacionadas ao controle inibitório e atencional (BIALYSTOK <i>et al.</i> , 2004).	Acesso lexical (GOLLAN <i>et al.</i> , 2005).
	Maior promoção de reservas cognitivas: aumento da neuroplasticidade (BIALYSTOK <i>et al.</i> , 2007).	Decisão lexical (RANSDELL; FISCHLER, 1987).
		Estado “ponta da língua” (GOLLAN; ACENAS, 2004).
IDOSOS	Atraso em torno de 4,1 anos no aparecimento dos sintomas do Mal de Alzheimer e outras demências (BIALYSTOK <i>et al.</i> , 2007).	Fluência semântica (GOLLAN <i>et al.</i> , 2002).
		Acesso lexical (GOLLAN <i>et al.</i> , 2007).

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens cognitivas de bi/multilíngues

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2013, p. 26)

Alguns estudos sobre os efeitos do bilinguismo reportam que, ao longo da vida, o bilinguismo pode promover reserva cognitiva a ponto de atrasar o aparecimento dos sintomas de demências como o Mal de Alzheimer em até 4,1 anos (BIALYSTOK, *et al.*, 2007; CRAIK, BIALYSTOK; FREEDMAN, 2010).

Além de incentivar a formação de reserva cognitiva, o bilinguismo enseja vantagens observadas ao longo da vida em uma variedade de tarefas relacionadas às funções executivas. Carlson e Meltzoff (2008) apontam que o controle inibitório sobre recursos atencionais desenvolve-se mais rapidamente em crianças com extensa experiência bilíngue, ou seja, as crianças bilíngues seriam avançadas na capacidade de controlar a atenção para características conflitantes de percepção e/ou de representação de um problema, quando comparadas às monolíngues.

Bialystok *et al.* (2005) fizeram uma revisão das pesquisas envolvendo os efeitos do bilinguismo no desenvolvimento cognitivo dos bilíngues desde a infância até a idade adulta,

utilizando a Tarefa de Simon² (SIMON, 1969) para crianças e a Tarefa de Simon com controle de condições com o intuito de traçar a diferença de processamento cognitivo nessas faixas etárias e, eventualmente, até a velhice. Os resultados evidenciaram um desempenho melhor dos bilíngues infantis, porém não foram encontradas diferenças significativas entre os jovens adultos, demonstrando que o desempenho desse grupo está no seu pico e o bilinguismo não oferece novo impulso.

Morton e Harper (2007) realizaram a Tarefa de Simon (SIMON, 1969) com crianças de 6 e 7 anos, buscando maior rigor no controle de etnia e status socioeconômico em um estudo que comparou o controle de atenção em grupos idênticos. As crianças bilíngues e monolíngues apresentaram desempenhos semelhantes. Ambos os grupos foram mais lentos e mais propensos a erros em ensaios incongruentes em comparação com ensaios congruentes, mas não diferiram entre si. As crianças bilíngues não apresentaram uma vantagem significativa. Os resultados sugeriram que o controle dessas diferenças podem atenuar a chamada vantagem bilíngue.

Martin-Rhee e Bialystok (2008) relataram três estudos, utilizando a Tarefa de Simon (SIMON, 1969). O conceito de controle inibitório foi analisado em diferentes níveis e tipos, com o intuito de investigar as funções executivas, em especial o controle inibitório, em crianças mono e bilíngues. Em todos os estudos, as crianças bilíngues demonstraram vantagem nas tarefas que requeriram controle de atenção e nenhuma vantagem nas tarefas que requeriam inibição de resposta. Os resultados obtidos apontaram a existência de vantagem bilíngue, uma vez que as crianças bilíngues foram mais eficientes do que as monolíngues quanto ao tempo de reação, porém todas as crianças obtiveram o mesmo desempenho nas tarefas baseadas na inibição de resposta. A conclusão desses estudos é de que o desenvolvimento do controle de atenção (parte do funcionamento executivo) utilizado para atender as pistas em situações de conflito está mais avançado em crianças bilíngues. No entanto, a Tarefa *Stroop* não indica vantagem bilíngue, já que os processos envolvidos na inibição de resposta foram igualmente desenvolvidos em crianças mono e bilíngues.

Carlson e Meltzoff (2008) examinaram o efeito da experiência bilíngue (Espanhol- Inglês), grupo anteriormente não estudado, quanto ao funcionamento executivo de crianças pequenas e avaliaram a generalidade de uma vantagem bilíngue para uma ampla gama de medidas de funções executivas que ainda não haviam sido avaliadas, por meio de uma bateria de testes, dentre eles a Tarefa ANT infantil (RUEDA *et al.*, 2004). Como nas pesquisas de Morton e Harper (2007), os pesquisadores controlaram o status socioeconômico, e os resultados indicaram que a família e os valores culturais podem ser considerados fatores importantes, demonstrando que não houve diferenças significativas entre os grupos nas tarefas de funções executivas. A conclusão desse estudo foi que a exposição precoce a mais de uma língua pode auxiliar no controle inibitório, melhorando as habilidades de memória de trabalho

² A Tarefa de Simon ou *Simon Task* (SIMON, 1969) é usada para coletar dados de funções executivas não verbais, como o controle inibitório. A utilização da Tarefa de Simon incorpora o tipo de conflito que é mais facilmente resolvido pelos bilíngues (BIALYSTOK, 2009), pois os efeitos cognitivos obtidos nessa tarefa emulam a competição de dois estímulos pela atenção do indivíduo. Sendo assim, a tarefa Simon simula, através de exercícios, a representação do campo visual, dos dois hemisférios cerebrais (esquerdo e direito) e o controle contralateral dos lados direito e esquerdo (mão esquerda e mão direita).

e resultando em habilidades mais altas de controle executivo nas crianças bilíngues precoces, inclusive podendo compensar desvantagens verbais relativas.

Bialystok (2010) comparou crianças monolíngues e bilíngues de seis anos de idade na execução de duas tarefas de controle executivo, que exigiam a interpretação de símbolos visuais apresentados sob diferentes graus de conflito. Esse estudo teve como finalidade trazer uma contribuição para traçar um perfil do desenvolvimento do controle executivo em crianças e apontar diferenças entre crianças mono e bilíngues. Os resultados demonstraram que as crianças bilíngues possuem vantagem também em outros aspectos, desafiando a interpretação de que o impacto do bilinguismo é simplesmente sobre o componente de inibição do controle executivo, como relatado em estudos anteriores. Como esperado, as crianças bilíngues superaram as monolíngues quanto ao processamento de informações, tanto provenientes de estímulos complexos quanto simples, ou seja, o desenvolvimento do controle executivo em crianças bilíngues vai mais além da resolução de conflitos e do controle inibitório.

Bandeira (2010) comparou crianças multilíngues (alemão, português e inglês) e monolíngues (português), utilizando a Tarefa de Simon (SIMON, 1969) com o objetivo de verificar diferenças de desempenho em funções executivas (controle inibitório e de atenção). Observou-se que as multilíngues desempenharam as Tarefas de Simon mais corretas e rapidamente do que as monolíngues, demonstrando um melhor desempenho das FEs (controle inibitório e de atenção). Estudos semelhantes foram desenvolvidos com populações de adultos. Dentre eles, está Bialystok *et al.* (2004), que desenvolveram três estudos com adultos e idosos mono e bilíngues, a fim de determinar se a vantagem bilíngue persiste ou não na vida adulta, bem como se o bilinguismo atenua os efeitos do envelhecimento que atingem o controle cognitivo. Os resultados obtidos por meio da tarefa de Simon (SIMON, 1969) indicam que as vantagens bilíngues no processamento controlado, observadas em crianças, se mantêm na idade adulta. O bilinguismo não só proporciona uma defesa contra o declínio dos processos executivos resultante do envelhecimento cognitivo normal, como também aumenta o controle inibitório, tendo um efeito positivo nos custos da memória de trabalho.

Costa *et al.* (2008) utilizaram a ANT (FAN *et al.*, 2002) – que será explicada em detalhes na próxima seção – com o objetivo de entender de que forma o fato de os bilíngues controlarem duas línguas na produção de fala pode afetar suas redes atencionais (de alerta, de orientação e de controle executivo). Os resultados levam à conclusão de que o bilinguismo tem um efeito positivo na obtenção de um funcionamento mais eficiente tanto da rede de alerta quanto da rede de controle executivo por parte de jovens adultos que se encontram supostamente no pico de suas capacidades atencionais.

No entanto, no ano seguinte, Costa *et al.* (2009) conduziram dois estudos a fim de explorar a vantagem bilíngue em tarefas de resolução de conflito, como a tarefa ANT. O foco desses estudos foi a origem da vantagem bilíngue em tempos de reação (TRs) gerais. Foi possível corroborar a hipótese de que em contextos experimentais de baixo monitoramento, nos quais a maioria dos ensaios (*trials*) é de um único tipo, as diferenças nos TRs gerais desaparecem.

Tendo em vista os estudos arrolados nesta revisão, bem como os resultados contraditórios relatados em algumas tarefas, passamos à seção sobre as redes atencionais, nas quais a tarefa aqui utilizada – a ANT – baseia-se.

1.2. As redes de atenção

O foco do presente estudo é a performance de populações de bilíngues e monolíngues quanto às redes de atenção em tarefas não linguísticas. Segundo Posner e Petersen (1990), o sistema atencional pode ser fracionado em pelo menos três redes cerebrais distintas: alerta (atingir e manter um estado de alerta), orientação (seleção da informação a partir da entrada sensorial) e controle executivo (acompanhamento e resolução de conflitos) (POSNER *et al.*, 1990; FAN *et al.*, 2002; COSTA *et al.*, 2008), as quais seriam supostamente independentes (COSTA *et al.*, 2008). Embora sejam de localização e funcionamento distintos, elas funcionam de forma orquestrada, ou seja, não são totalmente independentes. Por exemplo, a eficiência dos processos envolvidos em ignorar informações potencialmente perturbadoras (rede de controle executivo) é afetada pelo nível de alerta (rede de alerta): se o nível de alerta é alto, parece ser mais difícil ignorar informações perturbadoras. Da mesma forma, os processos envolvidos na rede de controle executivo podem ser afetados pela orientação da atenção para os estímulos (HERNÁNDEZ *et al.*, 2010).

Para medir as três redes de atenção ao mesmo tempo, pode-se fazer uso da tarefa ANT (FAN *et al.*, 2002). Essa é uma tarefa não linguística que exige dos participantes uma necessidade de atenção similar à necessidade dos bilíngues de controlarem continuamente suas línguas durante a produção de fala, o que pode acarretar efeitos permanentes sobre as redes de atenção supracitadas, permitindo a avaliação de possíveis diferenças entre monolíngues e bilíngues, sobretudo quanto à rede de controle executivo, devido ao seu envolvimento na determinação da ação de forma direcionada, o que envolveria também o controle inibitório (COSTA *et al.*, 2008).

A rede de alerta estaria distribuída no cérebro, em todo o tálamo e em ambos os córtices anterior e posterior (COSTA *et al.*, 2008). Essa rede se refere à capacidade de aumentar e manter a resposta de prontidão, em preparação para um estímulo iminente. A sua eficiência é geralmente medida pela subtração do TR de uma condição com sinalização, do TR de uma condição sem sinalização. A rede de alerta pode modular a excitação através de mecanismos executivos em resposta às demandas da tarefa. No entanto, a relação entre rede de alerta e excitação é complexa e as variáveis psicológicas, tais como estresse, podem contribuir para a modulação da excitação. No entanto, em contraste com os estudos sobre as redes de orientação e de controle executivo, a rede de alerta tem sido uma dimensão bastante negligenciada e as atuais investigações não têm elucidado satisfatoriamente o seu funcionamento (RAZ; BUHLE, 2006).

Quanto à rede de orientação, as áreas cerebrais envolvidas seriam os lobos parietais e os campos oculares frontais (COSTA *et al.*, 2008). Essa rede se caracteriza pela capacidade de selecionar informações específicas entre vários estímulos sensoriais e sua medição é dada pela redução dos TRs para um alvo na sequência de uma pista que fornece informações de localização, mas não fornece informações do momento do evento. Frequentemente, os ensaios dos paradigmas guiados apresentam pistas válidas e inválidas, e os TRs das condições válidas são subtraídos dos TRs das condições inválidas, a fim de produzir um escore de eficiência. A comparação entre essas duas condições e uma condição sem pista demonstra uma pequena vantagem de orientação para o local da pista correta e maior custo para uma pista incorreta. Diversos estudos comportamentais utilizando tarefas com funções integradas das redes de alerta e orientação demonstraram que não há nenhuma correlação entre os escores das duas redes, levando os pesquisadores a concluir que elas são funcionalmente distintas, apesar de

que em outros estudos foram encontradas interações sob algumas condições. No entanto, a maioria das evidências aponta que essas duas redes sejam realmente funções díspares (RAZ; BUHLE, 2006).

Já a rede de controle executivo seria sustentada principalmente pelo córtex cingulado anterior e as áreas bilaterais frontais. Pesquisas demonstram que essa rede abrange o acompanhamento e resolução de conflitos entre os cálculos em diferentes áreas neurais. Estes cálculos envolveriam planejamento ou tomada de decisão, detecção de erros, condições que exigem julgamento, regulação dos pensamentos e sentimentos e também envolvem a superação de ações habituais (RAZ; BUHLE, 2006).

Considerando o panorama das pesquisas já desenvolvidas na temática da vantagem bilíngue, apresenta-se os resultados de dois estudos experimentais de natureza empírica, com populações e faixas etárias distintas, com o objetivo de comparar bilíngues e monolíngues no que tange às funções executivas, verificando os efeitos nas três redes de atenção (controle executivo, alerta e orientação), por meio da tarefa ANT. O primeiro estudo investigou a existência de vantagem bilíngue em crianças de região de fronteira Brasil/Uruguai, onde os idiomas do português e do espanhol convivem nas relações pessoais e sociais da comunidade. O segundo investigou a existência dessa vantagem em adultos de meia-idade, todos com alta escolaridade e com a mesma atividade profissional.

2. Método

2.1 Participantes e hipóteses

Estudo 1: o estudo³ com crianças é de caráter transversal e tem como participantes crianças monolíngues e bilíngues, destras, residentes nas cidades de Aceguá/RS (Brasil) e de Aceguá (Uruguai), na faixa etária entre nove e dez anos, cursando o 4º ou o 5º anos do Ensino Fundamental. Todos os participantes também se limitam a duas classes sociais: média baixa e/ou baixa.

O grupo bilíngue foi composto por participantes brasileiros e uruguaios, bilíngues (português/espanhol e espanhol/português), tendo os participantes bilíngues o português ou o espanhol como língua dominante no momento dos testes, apesar de expostos à outra língua em idade precoce, antes mesmo da idade escolar, em alguns casos. O grupo monolíngue da região de Aceguá foi formado por participantes brasileiros e uruguaios que, apesar de possuírem algum conhecimento do outro idioma devido ao contexto geográfico e cultural da região onde vivem, não são falantes funcionais da outra língua. O simples fato de os monolíngues compreenderem o outro idioma pode implicar, de alguma forma, no exercício de seu controle executivo, sua habilidade de atenção e controle inibitório, ou seja, os

³ O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Católica de Pelotas (UCPel) (documento nº 013681/2012). Antes de iniciar a pesquisa, foi solicitada uma autorização para a realização da coleta de dados às escolas participantes da pesquisa. Também foi solicitada previamente a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por parte dos responsáveis pelas crianças participantes da pesquisa, como condição fundamental para a aplicação das tarefas psicolinguísticas. Esse termo foi enviado na língua materna dos pais das crianças (ou português ou espanhol).

monolíngues da região de Aceguá podem ser, inclusive, considerados bilíngues passivos. Além dos dois grupos supracitados foi necessária a obtenção de dados de um terceiro grupo, um grupo controle, formado por crianças com as mesmas características de faixa etária, escolaridade e classe social, residentes da cidade de Pelotas/RS, a fim de se obter um grupo de monolíngues que não estivesse inserido na comunidade bilíngue, sem imersão com o dialeto da fronteira, uma vez que não se pode dimensionar o grau de monolinguismo dos habitantes da região de fronteira pesquisada devido ao intenso *input* do ambiente para as duas línguas. Assim, esse terceiro grupo foi composto por crianças monolíngues do português brasileiro (PB), sem nenhuma influência ou proximidade com outro idioma que não esse.

O número amostral calculado para esta pesquisa foi de no mínimo 18 e de no máximo de 20 participantes em cada grupo, de acordo com a situação linguística. Obteve-se o total máximo de 59 participantes, o que está de acordo com outros estudos do mesmo gênero (MARTIN-RHEE; BIALYSTOK, 2008).

Os dados dos participantes selecionados para a pesquisa foram coletados dentro das instalações de suas respectivas escolas: Escola Nossa Senhora das Graças (Aceguá, Brasil), *Escuela General Fructuoso Rivera*, nº 74 (Aceguá, Uruguai) e Escola Municipal de Ensino Fundamental Joaquim Assumpção (Pelotas, Brasil), por conveniência. Para uma melhor visualização dos grupos, ver Tab. 1.

Tarefa	Status Linguístico		
	Bilíngues (CB)	Monolíngues (CM)	Monolíngues Pelotas (CMP)
ANT Infantil	<i>n</i> = 20 10 meninos 10 meninas	<i>n</i> = 20 7 meninos 13 meninas	<i>n</i> = 19 7 meninos 12 meninas

Tabela 1 – Detalhamento dos grupos divididos por status linguístico (Estudo 1)

Neste estudo, partiu-se das hipóteses de que:

- 1) as crianças bilíngues apresentariam tempos de reação (TRs) significativamente menores do que os demais grupos de monolíngues em todas as condições.
- 2) os participantes bilíngues apresentariam uma diferença menor entre a média de TRs de itens incongruentes e congruentes que os demais grupos.
- 3) haveria diferenças significativas entre as médias de TRs obtidas por crianças bilíngues e monolíngues nas redes de controle executivo, de alerta e de orientação.

Estudo 2: participaram deste estudo⁴ brasileiros adultos, executivos (gerentes e diretores de empresas), destros, com alta escolaridade (todos graduados em universidade e muitos com pós-graduação), divididos em dois grupos: 20 monolíngues e 20 bilíngues. Todos os participantes ocupavam, na época da coleta de dados, cargos de gerência ou direção em

⁴ Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando em fazer parte do estudo, que foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Católica de Pelotas (UCPel) (documento nº 16028/2012).

diferentes empresas nas cidades de Porto Alegre, Canoas, São Leopoldo, Portão, Pelotas e Rio Grande, RS, Brasil.

Os bilíngues desse estudo são pessoas que fazem uso de uma L2 (às vezes L3) com diferentes propósitos e em situações variadas, tais como reuniões e viagens de trabalho, participações em eventos, vídeo conferências, ligações telefônicas, podendo incluir também atividades em seu tempo livre com amigos ou familiares. Essa população específica foi escolhida devido à alta demanda cognitiva presente em sua atividade profissional, uma vez que lhes é exigida a tomada rápida de decisões administrativas e financeiras, sempre envolvendo muita responsabilidade e muitas pessoas. Sendo assim, espera-se que tal demanda cognitiva advinda de sua rotina profissional diária possa fortalecer suas habilidades de controle inibitório e de resolução de problemas, o que poderia competir com as vantagens cognitivas advindas do bilinguismo. Para uma melhor visualização dos grupos, ver Tab. 2.

Tarefa	Status linguístico	
	Bi/Multilíngues	Monolíngues
ANT		
	<i>n</i> = 20	<i>n</i> = 20
	14 homens	15 homens
	6 mulheres	5 mulheres
Idade média	48,1 anos	47,2 anos
Anos de escolaridade	18,4 anos	18,6 anos
L1	português (18) – alemão (dialeto pomerano) (1) – italiano (1)	Português
L2	inglês (15) – português (2) – espanhol (3)	-
L3	espanhol (4) – inglês (3) – alemão (1)	-

Tabela 2 – Detalhamento dos grupos divididos por status linguístico (Estudo 2)

Quase todos os participantes foram contatados, entrevistados e testados em seus respectivos locais de trabalho, dentro ou fora do horário de expediente, pela mesma pesquisadora, seguindo o mesmo protocolo. Foram controladas variáveis como uso de vídeo games⁵ e constatada a familiaridade de todos com o computador. No que tange ao status socioeconômico, supôs-se que fosse equivalente entre os participantes, considerando seu alto nível de escolaridade e empregos.

Neste estudo, partiu-se das hipóteses de que:

1) os participantes bilíngues sofreriam menos interferência dos *flankers* incongruentes (Efeito de Conflito), obtendo médias de TR significativamente menores do que os monolíngues nessa condição.

2) os participantes bilíngues beneficiar-se-iam mais das pistas de alerta (Efeito de Alerta), o que originaria uma diferença significativa em termos de TRs entre os grupos.

⁵ O uso prolongado de vídeo games promove maior rapidez em resposta a estímulos, podendo interferir nos benefícios trazidos pelo bilinguismo medidos pelas tarefas cognitivas (BIALYSTOK; CRAIK, *et al.*, 2005).

3) Os executivos bilíngues obteriam médias de TR significativamente menores do que seus pares monolíngues quanto fossem testados com das pistas de orientação (Efeito de Orientação).

2.2 Procedimentos e instrumentos

Estudo 1: a coleta de dados foi feita em etapas, ocupando cada indivíduo por no máximo 30 minutos por dia. Assim, todos os participantes estiveram com a pesquisadora três vezes: 1) conversa preliminar e entrega do Termo de Consentimento a ser assinado pelos pais ou responsáveis pelo menor; 2) aplicação dos questionários linguístico e de rastreio, com a finalidade de selecionar e classificar os indivíduos como bilíngues ou monolíngues, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão e; 3) aplicação do teste, sendo cada criança testada individualmente em uma sala cedida pela escola. Os critérios de inclusão foram os seguintes: falar e utilizar apenas uma das línguas pesquisadas (grupos CM e CMP); falar e utilizar de forma regular as duas línguas pesquisadas (grupo CB); ter entre 9 e 10 anos (grupos CM e CB); e frequentar o 4º ou o 5º ano do ensino fundamental (grupos CM, CB e CMP). Foram excluídos do estudo participantes que falassem apenas uma das línguas (grupo CB); falassem uma das línguas apenas entre 10% ou 20%, como em situações de férias ou festas (grupo CB); estivessem em processo de aprendizagem de uma 2ª língua (grupos CM e CMP); tivessem aprendido apenas recentemente uma das línguas (grupo CB); compreendessem ou falassem mais de uma língua (grupos CM e CMP); fizessem uso de medicamentos antidepressivos ou ansiolíticos (para todos os grupos); tivessem histórico de convulsões, diabetes, doenças neurológicas (para todos os grupos); ou tivessem dificuldade grave nos campos visual, motor ou auditivo (para todos os grupos).

Estudo 2: após a assinatura do Termo de Consentimento, cada participante respondeu oralmente a dois questionários feito pela examinadora. O primeiro, questionário de rastreio, continha perguntas sobre dados pessoais do participante incluindo grau de escolaridade, histórico de problemas de saúde e uso de medicamentos, sendo excluídos os que estivessem na época da coleta de dados fazendo uso de ansiolíticos ou antidepressivos. O segundo, questionário linguístico, continha perguntas sobre sua vida social, atividade profissional, línguas faladas e frequência de uso destas, além de perguntas sobre viagens e experiência intercultural. O questionário linguístico foi o instrumento utilizado para a classificação dos participantes como monolíngues ou bi/multilíngues. Após o término da entrevista foi aplicado o teste cognitivo computadorizado.

Tarefa ANT: a tarefa ANT combina uma tarefa de tempo de reação de sinalização (POSNER, 1980) e uma tarefa integrante do paradigma *flanker*⁶ (ERIKSEN; ERIKSEN, 1974), tendo sido desenhada com o mínimo de ensaios para fornecer resultados que

⁶ O paradigma *flanker* examina até que ponto a informação irrelevante é processada em uma tarefa visual. Tem sido usado para investigar os fatores que podem afetar a atenção seletiva e na medida em que ocorre o processamento de informações irrelevantes. *Flankers* (flancos) são estímulos apresentados espacialmente ao lado, ou nos flancos, dos estímulos alvo com o intuito de interferir no processamento da resposta alvo. O efeito *flanker* clássico mostra as diferenças de TR entre respostas compatíveis e incompatíveis em tarefas de escolha. As respostas para alvos com *flankers* compatíveis são geralmente mais rápidas do que as respostas para alvos com *flankers* incompatíveis.

indicariam a melhor eficácia do sistema atencional em indivíduos bilíngues. Segundo Costa *et al.* (2008), essa tarefa é especialmente adequada para avaliar possíveis diferenças entre monolíngues e bilíngues, por depender minimamente de processos linguísticos e de memória, os quais podem interagir com o bilinguismo. A variação das combinações entre tipo de pista e tipo de *flankers* na tarefa permite a avaliação de três componentes das redes de atenção (alerta, orientação e controle executivo) (FAN *et al.*, 2002; RUEDA *et al.*, 2004). A avaliação da rede de controle executivo é feita por meio da medição do TR gasto para a resolução do conflito entre estímulo alvo (seta central) e as informações distratoras (setas laterais ou *flankers*). Se a seta central e as demais apontarem para o mesmo lado ($\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow$), trata-se de uma condição congruente. Caso a seta central apontar para a direção contrária das demais ($\leftarrow\leftarrow\rightarrow\leftarrow\leftarrow$), tem-se uma condição incongruente. Geralmente ocorrem respostas mais lentas para os ensaios incongruentes, o que se traduz na necessidade de resolução do conflito entre o estímulo alvo e as informações distratoras. Para avaliar a rede de alerta, é analisado se a existência de pistas resulta em TRs mais rápidos. Quando as pistas aparecem, elas são simbolizadas por um asterisco (*) e apresentadas antes do estímulo alvo. Os TRs tendem a ser mais rápidos quando uma pista de alerta antecede o estímulo alvo. Por fim, para avaliar a rede de orientação, a localização da pista (*) sinaliza a posição na tela onde o estímulo alvo irá aparecer. Também, as respostas tendem a ser mais rápidas quando essa sinalização aparece acima ou abaixo do ponto de fixação.

Em suma, as redes de atenção são calculadas como segue: o efeito da rede de alerta é calculado subtraindo-se as respostas das condições "sem pista" das condições "com pista dupla". O efeito da rede de orientação é calculado subtraindo-se as respostas das condições "com pista central" das "com pista espacial". O efeito da rede de controle executivo é calculado subtraindo-se as respostas de todos os "ensaios incongruentes" das respostas de todos os "ensaios congruentes".

No estudo 1 foi utilizada a versão infantil da tarefa ANT (RUEDA *et al.*, 2004), sendo que nessa, o fundo da tela é azul claro onde cinco peixes amarelos alinhados substituem as setas que aparecem na versão para adultos (FAN *et al.*, 2002). Cada peixe consiste de $1,6^\circ$ do ângulo visual e os seus contornos estão separados por $0,21^\circ$ do ângulo visual, totalizando a visão de todos os peixes na tela, $8,84^\circ$ do ângulo visual. A versão infantil da ANT consiste de 24 ensaios de prática e três blocos experimentais de 48 ensaios cada um. Cada ensaio representou uma das 12 condições em proporções iguais, resultado do cruzamento entre os três tipos de *flanker* (neutro, congruente e incongruente) e os quatro tipos de pista (sem sinalização, pista central, pista dupla e sinalização espacial) (RUEDA *et al.*, 2004). Na ANT para adultos, o número de ensaios de prática é o mesmo, mas cada um dos três blocos experimentais tem um total de 96 ensaios. Nas duas versões da tarefa, os participantes devem indicar suas respostas clicando nos botões direito ou esquerdo do *mouse*. As respostas são gravadas e avaliadas levando-se em consideração o TR (em milissegundos) e a acurácia em cada condição. Para a coleta de dados foram utilizados dois computadores notebook, um de 11,5 polegadas, marca ACER, modelo Aspire One, e outro de 10 polegadas, marca Microboard, modelo Netslim, ambos equipados com sistema operacional Windows XP e o programa E-prime 1.2.

Todos os participantes foram instruídos a se concentrarem no ponto de fixação localizado no centro da tela e a teclarem os botões do mouse da base do *notebook* o mais rápido e corretamente possível, de acordo com a direção da seta ou peixe central. Se o estímulo central apontasse para a direita, os participantes deveriam pressionar o botão direito

do mouse com a mão direita e, se indicasse a esquerda, deveriam pressionar o botão esquerdo do *mouse* com a mão esquerda. Depois da sessão de prática, as crianças executaram a tarefa individualmente com a supervisão da pesquisadora. Após o término dos três blocos experimentais, elas receberam um brinquedo da pesquisadora em agradecimento pela participação na pesquisa. Cada bloco do teste levou cerca de 5 minutos e a sessão inteira levou entre 25 a 30 minutos.

A ordem de apresentação dos eventos foi a seguinte: (a) um ponto de fixação (+) no centro da tela por 400 ms a 1600 ms, (b) uma pista (*) por 150 ms, que pode aparecer acima, abaixo, ou a ambos do ponto de fixação, (c) apenas o ponto de fixação por 450 ms após a pista, (d) o estímulo alvo e os *flankers* (distratores) apresentados simultaneamente até resposta do participante ou no máximo por 1700 ms, (e) o *feedback* à resposta por 2000 ms e, (f) o alvo e os *flankers* desaparecem depois da resposta, retornando a tela apenas com o ponto de fixação, por 1000 ms. Logo em seguida, inicia o ensaio seguinte, com a mesma ordem de telas. O ponto de fixação aparece no centro da tela durante todo o processo. Na versão infantil, a criança recebe um *feedback* visual e auditivo do computador, logo após cada resposta. Para respostas corretas, aparece uma sequência de animação simples (bolhas saindo da boca do peixe alvo), juntamente com uma gravação de voz infantil exclamando “woohoo!”. Para respostas incorretas, o programa emite um tom único, sem a animação do peixe, indicando que a resposta estava errada (RUEDA *et al.*, 2004).

2.3 Análise estatística

Estudo 1: a ANT infantil foi aplicada aos três grupos linguísticos de crianças para medir as médias de TR dos participantes, a fim de fornecer a medida de eficiência das três redes de atenção e poder averiguar a existência ou não de vantagem bilingue. A partir dos resultados obtidos na análise exploratória de dados, procedeu-se aos testes estatísticos, paramétricos e não paramétricos, conforme o caso. O teste adequado a ser aplicado seria uma ANOVA Unifatorial, devido à presença de três grupos linguísticos. Porém, testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) revelaram que não houve uma distribuição normal para todas as variáveis. Desta forma, foi necessário rodar o teste de Kruskal-Wallis para as condições que não atenderam aos pressupostos do teste paramétrico. No caso da presença de diferenças significativas entre os grupos, foi utilizada a correção de Bonferroni.

Estudo 2: da mesma forma, a fim de selecionar os testes estatísticos apropriados, foram rodados os testes de normalidade Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov para todas as variáveis. Como o estudo incluía testes com amostras independentes, foi rodado também o teste da homogeneidade das variâncias (Teste de Levene). Os resultados mostraram que algumas das variáveis não apresentavam normalidade ou homogeneidade, sendo medidas pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney, enquanto outras foram medidas com o teste T para amostras independentes. Para este estudo, o valor de significância foi ($p < 0,05$).

3. Resultados e discussão

Estudo 1: Os resultados dos testes revelaram que os bilíngues foram mais rápidos que os monolíngues de maneira significativa nas condições Congruente de Pista Dupla ($F(2,56) =$

11,417, $p = ,000$) e Congruente de Pista Espacial ($F(2,56) = 5,011$, $p = ,010$). O Teste *Post Hoc* de Scheffe revelou que os bilíngues foram mais rápidos em resolver a condição Congruente de Pista Dupla em relação aos dois grupos de monolíngues. No entanto, na condição de Pista Espacial, os bilíngues apresentaram diferença significativa somente em relação ao grupo de monolíngues de Aceguá, não sendo significativamente mais rápidos que o grupo de monolíngues de Pelotas. Também, foram encontradas diferenças significativas nas condições Congruentes Sem Pista ($\chi^2(2) = 8,453$, $p = ,015$) e Incongruentes Sem Pista ($\chi^2(2) = 19,562$, $p = ,000$). Para saber para qual grupo linguístico pendeu essa diferença significativa nestas condições, foram aplicados testes de Mann-Whitney (com correção de Bonferroni). Os testes de Mann-Whitney revelaram que o grupo de monolíngues de Pelotas foi significativamente mais rápido que os demais grupos na condição Incongruente Sem Pista (MonoPel x Bilíngues: ($Z = -3,737$, $p = 0,000$) e MonoPel x Monolíngues: ($Z = -3,709$, $p = ,000$)), revelando maior eficácia dos monolíngues de Pelotas quanto aos TRs na resolução da condição Incongruente Sem Pista. Ou seja, os monolíngues do grupo de controle resolveram mais rapidamente as condições que não apresentaram pistas, independentemente da posição do alvo, enquanto que os bilíngues se beneficiaram mais das pistas tipo Dupla e Espacial. Na Tab. 3 foram descritas as médias de TRs obtidas pelos três grupos linguísticos.

		Tempos de Reação (TR) e Desvios Padrão (DP)					
		Monolíngues		Bilíngues		Mono Pel	
Tipo Pista	Tipo Flanker	TR (ms)	DP	TR (ms)	DP	TR (ms)	DP
Sem Pista	Congruente	933,06	254,64	920,20	109,80	848,40*	107,60
	Incongruente	972,30	258,00	958,53	119,24	805,02*	120,23
Pista Dupla	Congruente	887,17	133,11	787,18*	105,23	959,38	97,19
	Incongruente	979,58	147,40	882,67	122,25	913,87	116,52
Pista Central	Congruente	868,27	228,86	837,12	119,20	823,63	116,45
	Incongruente	918,31	240,40	874,75	109,16	917,81	112,02
Pista espacial	Congruente	878,73	108,40	782,88*	76,92	806,20	110,91
	Incongruente	873,51	235,00	849,91	88,61	870,04	94,70

Tabela 3 – Médias de TRs atingidas pelos três grupos linguísticos.

Após o cálculo das médias de TRs de todas as condições entre os grupos, foram calculadas as médias de TRs das três redes de atenção. O cruzamento dos dados de cada rede entre os grupos revelou que não houve qualquer diferença significativa quanto às redes de orientação ($F(2,56) = ,881$, $p = ,420$) e de controle executivo ($F(2,56) = 2,946$, $p = ,061$), porém revelou uma diferença significativa na rede de alerta ($\chi^2(2) = 37,601$, $p = ,000$).

Para saber qual grupo linguístico diferiu significativamente dos demais, foram aplicados Testes de Mann-Whitney (com correção de Bonferroni). Os testes de Mann-Whitney evidenciaram que a rede de alerta dos monolíngues de Pelotas foi mais eficiente em comparação ao grupo de bilíngues: Bilíngues x MonoPel: ($Z = -5,339$, $p = ,000$). No entanto, os bilíngues não obtiveram o mesmo resultado na comparação com os monolíngues da mesma região: Bilíngues x Monolíngues: ($Z = -,054$, $p = ,957$). Ou seja, os bilíngues não se beneficiaram mais dos sinais de alerta do que seus pares monolíngues da mesma região. No entanto, as pistas de orientação não interferiram significativamente nos escores dos três

grupos (rede de orientação), bem como os grupos apresentaram dificuldades equivalentes para a resolução de conflito proveniente dos ensaios incongruentes (rede de controle executivo).

Esperava-se que as crianças bilíngues apresentassem TRs significativamente menores em todas as condições e que os bilíngues apresentassem uma diferença menor entre itens incongruentes e congruentes que os demais grupos. Os bilíngues português/espanhol da região de Aceguá foram mais rápidos e mais precisos na maioria das condições, apesar de essa diferença ter sido significativa apenas nas condições Congruentes de Pista Dupla e de Pista Espacial, com exceção de três condições nas quais os monolíngues de Pelotas (grupo controle) foram mais rápidos que os demais grupos, havendo significância apenas nas condições Congruentes e Incongruentes Sem Pista.

Neste estudo, esperava-se também encontrar diferenças entre crianças bilíngues e monolíngues nas redes de controle executivo, de alerta e de orientação (COSTA *et al.*, 2008). No entanto, apesar do cuidado no controle de diversos fatores, tais como nível social, idade, crianças da mesma região, as diferenças encontradas foram significativas somente para a rede de alerta. Os bilíngues obtiveram essa vantagem apenas quando comparados com os monolíngues da mesma região (Aceguá). Porém, quando os bilíngues foram comparados aos monolíngues de região diversa (Pelotas), não obtiveram o mesmo êxito, pois os monolíngues de Pelotas se beneficiaram mais da rede de alerta. Nas demais redes de atenção, bilíngues e monolíngues não diferiram entre si.

Os resultados obtidos são compatíveis, em parte, com os resultados de Carlson e Meltzoff (2008), em que foram encontradas diferenças entre bilíngues e monolíngues na rede de controle executivo. Os resultados do presente estudo não validam a segunda hipótese, pois se esperava que os bilíngues superassem os monolíngues em relação à rede de controle executivo. No entanto, o fato de os bilíngues terem se beneficiado das pistas de alerta, e com isso produzido uma diferença significativa na rede de alerta, pode acenar para uma vantagem bilíngue na execução da tarefa ANT. Ou seja, ainda assim os resultados apontam para um efeito positivo do bilinguismo sobre as redes de atenção. Neste caso, apenas em relação aos efeitos na rede de alerta das crianças bilíngues em relação às monolíngues do grupo controle, uma vez que não houve diferença significativa em nenhuma das redes de atenção entre bilíngues e monolíngues de Aceguá.

Além disso, embora os resultados encontrados estejam de acordo com as pesquisas de Yang e Lust (2004; 2011), eles não estão em consonância com os achados de pesquisas anteriores com crianças (BIALYSTOK, 1999). Esse fato pode estar associado ao grau de monolingüismo existente na região, pois as crianças monolíngues de Aceguá, apesar de falarem apenas uma língua, estão constantemente em contato com o *input* da outra língua falada na região. Sendo assim, entende-se que os resultados obtidos nesta pesquisa devem-se ao fato de que as crianças classificadas como monolíngues, na verdade, deveriam ser consideradas bilíngues passivas, considerando o contexto regional do local pesquisado. Outra explicação viável seria a de que a exaustiva prática da tarefa pode atenuar a magnitude do efeito de conflito entre os grupos, ajudando os monolíngues a serem tão eficientes quanto os bilíngues em tarefas de controle executivo, não havendo diferença significativa entre os grupos (COSTA *et al.*, 2008). Ainda, outra explanação para os resultados encontrados é que, assim como em Carlson e Meltzoff (2008), tentou-se controlar diversos fatores que podem influenciar nos resultados dos bilíngues, tanto apontando para uma vantagem que pode não existir, como também podendo apontar para uma desvantagem dos bilíngues. Na amostra do atual estudo, o grupo controle (monolíngues de Pelotas) não estaria totalmente igualado às

crianças bilíngues e monolíngues da cidade de Aceguá, uma vez que a cidade de Pelotas possui um contexto diferente da região de fronteira, devido às facilidades de acesso à cultura e interação com tecnologias. Este fator pode ter sido a causa da vantagem encontrada para os monolíngues de Pelotas em algumas condições da tarefa. Yang e Lust (2004) também enfatizaram que as razões para esse tipo de contraste podem ser atribuídas a várias diferenças nas características da amostra recrutada ou também da natureza da tarefa.

Estudo 2: as médias de TR (ms) para os ensaios corretos e taxas de erros (%) em cada uma das condições da tarefa ANT são apresentadas na Tab. 4. As taxas de erros (ver Tab. 4b) variaram entre 0% e 4%, sendo 1% para bilíngues e 2% para monolíngues. Foram rodados testes de Mann-Whitney para as taxas de erros, mas os testes não revelaram diferenças significativas entre os grupos.

	<i>Flanker</i>				Efeito de Conflito		
	Congruente		Incongruente				
	Bil	Mon	Bil	Mon	Bil	Mon	Δ Bil-Mon
<i>(a) Pista</i>							
Nenhuma	595 (85)	621 (69)	699 (119)	742 (74)	104	121	17
Dupla	549 (77)	571 (55)	668* (110)	725 (60)	119	154	35
Central	572 (96)	593 (66)	682 (118)	744 (86)	110	151	41
Espacial	511 (76)	538 (70)	591 (107)	654 (93)	80	116	36
Efeito de alerta	46	50	31	17			
Δ Bil-Mon		4		14			
Efeito de orientação	61	55	91	90			
Δ Bil-Mon		6		1			
<i>(b) Pista</i>							
Nenhuma	0,01 (0,02)	0,01 (0,02)	0,02 (0,03)	0,03 (0,04)	0,01	0,02	0,01
Dupla	0,00 (0,01)	0,00 (0,01)	0,02 (0,03)	0,04 (0,04)	0,02	0,04	0,02
Central	0,01 (0,02)	0,01 (0,02)	0,02 (0,03)	0,04 (0,07)	0,01	0,03	0,02
Espacial	0,00 (0,01)	0,01 (0,02)	0,02 (0,03)	0,02 (0,05)	0,02	0,01	0,01
Efeito de alerta	0,01	0,01	0	-0,01			
Δ Bil-Mon		0		-0,01			
Efeito de orientação	0,01	0	0	0,02			
Δ Bil-Mon		0,01		0,02			

Tabela 4 – Médias de TRs (em milissegundos) (a) e Taxas de Erros (%) (b) para participantes bilíngues e monolíngues divididos em tipo de *flanker* e tipo de pista

Em geral, o grupo bilíngue foi mais rápido que o monolíngue em todas as 12 condições experimentais da tarefa. Novamente, foram rodados testes de Mann-Whitney para os valores de TR, mas em apenas duas condições: a condição com Pista Espacial Congruente não apresentou diferença significativa, e a condição de Pista Dupla Incongruente, a qual revelou que os bilíngues diferiram significativamente dos seus pares monolíngues ($Z = -2,27$, $p = ,02$) (ver Tab. 4a). As demais condições foram medidas por testes T para amostras independentes com ($p = n.s.$).

Ambos os grupos obtiveram TRs maiores nas condições incongruentes. Dessa forma, foram encontrados valores positivos para os Efeitos de Conflito, o que denota a dificuldade esperada ao responder a ensaios com *flankers* incongruentes. Os bilíngues (103 ms, DP =

47,30) sofreram menos interferência que os monolíngues (135 ms, DP = 72,48) no Efeito de Conflito, porém, o Teste de Mann-Whitney não mostrou diferenças significativas. Quanto ao Efeito de Alerta e de Orientação, testes T para amostras independentes não revelaram valores significativos para p.

Neste estudo, esperava-se que os bilíngues sofressem menos interferência dos *flankers* incongruentes (Efeito de Conflito), se beneficiassem mais das pistas de alerta (Efeito de Alerta) e também das pistas de orientação (Efeito de Orientação) que seus pares monolíngues. Apesar de os participantes bilíngues terem sido mais rápidos em todas as condições da tarefa, não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das três redes de atenção. Nesse sentido, é importante salientar que nenhum estudo anterior relatou a presença de alguma vantagem bilíngue quanto ao Efeito de Orientação. Quanto aos efeitos de Alerta e Conflito, foram encontradas vantagens para o grupo bilíngue em uma população de jovens adultos no estudo de Costa *et al.* (2008). Jovens adultos também foram investigados no estudo de Costa *et al.* (2009), tendo sido encontrada apenas vantagem bilíngue no Efeito de Conflito. Esses dois estudos foram conduzidos com populações de bilíngues precoces e altamente proficientes, utilizando percentuais diferentes de ensaios congruentes. O presente estudo seguiu o percentual usado em Costa *et al.* (2008), no qual os ensaios foram divididos igualmente entre ensaios congruentes, incongruentes e neutros. A diferença no número de ensaios congruentes pode, segundo Hilchey e Klein (2011), explicar a inconsistência dos resultados encontrados entre esses estudos com grupos etários e tipos de bilíngues semelhantes.

Nos estudos de Costa *et al.* (2008) e Costa *et al.* (2009), foi encontrada também uma vantagem bilíngue em TRs globais. Em Costa *et al.* (2009) foi encontrada vantagem bilíngue no Estudo 2, na versão com 50% de congruência, e apenas no Bloco 1 da versão com 75% de congruência. Segundo os autores, tal resultado não pode ser atribuído meramente a um processamento de resolução de conflito mais eficiente, considerando-se que não há necessidade de resolução de conflito ao lidar com estímulos congruentes (em que o alvo e as setas *flanker* exigem a mesma resposta). Na presença de vantagem bilíngue nos TRs globais, pode-se supor que exista um sistema de monitoramento mais eficiente que seria promovido pelo bilinguismo, o qual é exigido no caso de demanda de alto monitoramento como neste estudo e também no de Costa *et al.* (2008). No entanto, mesmo tendo-se utilizado o mesmo percentual de congruência de Costa *et al.* (2008), não foi encontrada nenhuma vantagem bilíngue para a população de executivos de meia-idade.

Uma possível explicação para a ausência de vantagem bilíngue neste estudo seria o fato de que a população escolhida tem o grau de escolaridade mais alto dentre as populações já investigadas, o que poderia competir com os efeitos do bilinguismo. Além disso, todos os participantes fazem parte de um grupo com uma atividade profissional cuja demanda cognitiva quanto à administração de tarefas, resolução de problemas e atenção é muito alta. Dessa maneira, a variável “tipo de profissão” poderia estar concorrendo com a variável bilinguismo, o que explicaria a diluição de diferenças entre os dois grupos. Somados esses dois fatores, há ainda o fato de que não foram feitos outros estudos semelhantes com essa mesma faixa etária, carecendo-se, portanto, de dados que viabilizem comparações com este estudo.

Conclusão

Os resultados encontrados no estudo 1 não apontaram diferenças cognitivas entre crianças bilíngues e monolíngues da mesma região. Os bilíngues foram inclusive mais lentos na comparação com as crianças do grupo controle, sugerindo que os fatores extralinguísticos influenciam consideravelmente na confiabilidade dos resultados de pesquisas sobre bilinguismo, como evidenciado em outras pesquisas (MORTON; HARPER, 2007, HILCHEY; KLEIN, 2011). Os dados revelam que a vantagem bilíngue na resolução de conflitos é esporádica e pode inclusive ser ausente, dependendo dos grupos analisados. O mesmo ocorreu com o estudo 2, em que também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos mono e bilíngues de participantes executivos.

Os resultados dos dois estudos aqui relatados estão em linha com os achados de outros estudos brasileiros, que também não encontraram a vantagem bilíngue em tarefas distintas da ANT, mas que testaram funções executivas como o controle inibitório e a memória de trabalho (FINGER *et al.*, 2011; BILLIG; FINGER, 2010; PINTO, 2009). Duas explicações possíveis, além das já colocadas na discussão dos resultados, foram apresentadas por Paap e Greenberg (2013), e destacam, por um lado, uma gama de fatores relativos a diferenças demográficas, e por outro lado, apontam para a variedade de tarefas que testam diferentes componentes das funções executivas. Embora nos estudos aqui relatados tenha sido feito o possível para tentar controlar diferenças demográficas em relação aos grupos envolvidos nas testagens, inclusive, no caso do estudo 2, quanto à profissão, o alinhamento destes resultados com os já feitos em outros estudos talvez aponte a necessidade de se investigar mais profundamente as diferenças demográficas entre as populações pesquisadas no Canadá e na Europa e as pesquisadas no Brasil.

A despeito de todas essas explicações fornecidas, é importante destacar que os achados aqui reportados são consistentes com a visão esposada por alguns pesquisadores internacionais (MORTON; HARPER, 2007; HILCHEY; KLEIN, 2011; PAAP; GREENBERG (2013) de que talvez a vantagem bilíngue não exista.

Revisiting the bilingual advantage in the attentional networks in two age groups

Abstract: The constant code-switching featured by bilingualism demands a greater executive and attentional control, spreading to other nonlinguistic cognitive domains and thus generating what literature calls the bilingual advantage. The existence of such an advantage has been controversial in several psycholinguistic studies, being either verified or refuted in different age groups and types of bilinguals. This paper presents two studies with monolinguals and bilinguals in different age groups (59 children and 40 middle-aged adults) in order to search for a bilingual advantage in attentional network tasks - ANT. The results corroborate previous studies in which the bilingual advantage was not found, and are discussed in terms of Dynamic Systems Theory.

Keywords: cognition; bilingualism; executive functions; attentional networks.

Referências

BANDEIRA, M. H. T. *Diferenças entre crianças monolíngues e multilíngues no desempenho de tarefas de funções executivas e na transferência de padrões de VOT (Voice Onset Time) entre as plosivas surdas do pomerano, do português e do inglês*. Dissertação não publicada (Mestrado em Letras). Universidade Católica de Pelotas. Pelotas, 2010.

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

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

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

_____. Global-local and trail-making tasks by monolingual and bilingual children: beyond inhibition. *Developmental Psychology*, v. 46, n. 1, p. 93-105, 2010.

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

_____; CRAIK, F. I. M.; KLEIN, R.; VISWANATHAN, M. Bilingualism, aging, and cognitive control evidence from the Simon task. *Psychology and Aging*, v. 19, n. 2, p. 290-303, 2004.

_____; MARTIN, M. M. Attention and inhibition in bilingual children: evidence from the dimensional change card sort task. *Dev.Sci.* v. 7, p. 325-339, 2004.

_____; SHAPERO, D. Ambiguous benefits: the effect of bilingualism on reversing ambiguous figures. *Developmental Science*, Cognitive control and lexical access in younger and older bilinguals, v.8, p. 595-604, 2005.

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

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

_____ ; FENG, X. Language proficiency and its implications for monolingual and bilingual children. In: DURGUNOGLU, A; GOLDENBERG, C. (Ed.). *Challenges for Language Learners in Language and Literacy Development*. Guilford Press, p. 121-140, 2011.

BILLIG, J. D.; FINGER, I. Effects of bilingualism on inhibitory control in elderly Brazilians. In: Franca, Aniela Improta; Maia, Marcus. (Org.). *Papers in Psycholinguistics*. 1 ed. Rio de Janeiro: CNPq, v. 1, p. 372-383, 2010.

CARLSON, S. M.; MELTZOFF, A. N. Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, Blackwell Publishing Ltd, 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK and 350 Main Street, Malden, MA 02148, USA, v. 11, n. 2, p. 282-298, 2008.

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

_____ ; On the bilingual advantage in conflict processing: Now you see it, now you don't. *Cognition*, v. 113, p. 135- 149, 2009.

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

CUMMINS, J. Bilingualism and the development of metalinguistic awareness. *J Cross Cult Psychol*, v. 9, p. 131-149, 1978.

DE GROOT, A. M. B.; KROLL, J. F. (eds.). *Tutorials in bilingualism*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1997.

DIAMOND, A. The early development of executive functions. In: BIALYSTOK, E; CRAIK, F. (Orgs.). *Lifespan Cognition: Mechanisms of change*. New York: Oxford University Press, 2006.

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.

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

FINGER, I.; ZIMMER, M. C.; FONTES, A. B. A. L. El bilingüismo en el mantenimiento de las funciones cognitivas a lo largo del curso de envejecimiento. In: *XII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Neuropsicología - Programa y Resúmenes*. Santiago, Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, p. 13-13, 2011.

GERSTADT, C. L.; HONG, Y. J.; DIAMOND, A. The relationship between cognition and action: Performance of children 3; 12–7 years old on a Stroop-like daynight test. *Cognition*, v. 53, p. 129–153, 1994.

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

GOLLAN, T. H.; ACENAS, L. A. R. What is a 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.; MONTOYA, R. I.; FENNEMA-NOTESTINE, C.; MORRIS, S. K. Bilingualism affects picture naming but not picture classification. *Memory and Cognition*, v. 33, p. 1220–1234, 2005.

GOLLAN, T. H.; FENNEMA-NOTESTINE, C.; MONTOYA, R. I.; JERNIGAN, T. L. The bilingual effect on Boston Naming Test performance. *Journal of the International Neuropsychological Society*, v. 13, p. 197–208, 2007.

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

HAKUTA, K. *Mirror of language: The debate on bilingualism*, New York: Basic Books, 1986.

HALSBAND, U. Bilingual and multilingual language processing. *Journal of Physiology: Elsevier*, Paris, v. 99, p. 355-369, 2006.

HAMDAN, A. C.; BUENO, O. F. A. Relações entre controle executivo e memória episódica verbal no comprometimento cognitivo leve e na demência tipo Alzheimer. *Estudos de Psicologia*, v. 10, n. 1, p. 63-71, 2005.

HAMDAN, A. C. Efeito do envelhecimento no controle executivo nas tarefas de geração aleatória de números. *Interação em Psicologia*, v. 10, n. 2, p. 267-271, 2006.

HERNÁNDEZ, M.; COSTA, A.; FUENTES, L. J.; VIVAS, A. B.; SEBASTIÁN-GALLÉS, N. The impact of bilingualism on the executive control and orienting networks of attention. *Bilingualism: Language and Cognition*. Cambridge University Press, n. 13, v. 3, p. 315-325, 2010.

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

KESSLER, C.; QUINN, M. E. Language minority children's linguistic and cognitive creativity. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, v. 8, p. 173-186, 1987.

MARTIN-RHEE, M. M.; BIALYSTOK, E. The development of two types of inhibitory control in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 11, n. 1, p. 81-93, 2008.

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

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

PEAL, E.; LAMBERT, W. The relation of bilingualism to intelligence. *Psychological Monographs*, v. 76 (Whole no. 546), p. 1-23, 1962.

PINTO, L. M. C. O papel do bilinguismo na preservação das funções executivas no envelhecimento. Dissertação (Mestrado em Letras). Centro Universitário Ritter dos Reis. Porto Alegre, 2009.

POSNER, M. I. Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. v. 32, p. 3-25, 1980.

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

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

RAZ, A.; BUHLE, J. Typologies of attentional networks. *Nature Reviews: Neuroscience*, v. 7, p. 367-379, 2006.

RODRIGUES, L. R. Cognitive differences between monolinguals and bi/multilinguals: executive functions boosted by code-switching? Dissertação não publicada (Mestrado em Letras). Universidade Católica de Pelotas. Pelotas, 2013.

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

SIMON, J. R. Reactions towards the source of stimulation. *Journal of Experimental Psychology*, v. 81, p. 174-176, 1969.

STROOP, J. R. Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 1935.

WEINREICH, U. *Languages in contact: findings and problems*. New York: Linguistic Circle of New York, 1953.

YANG, S.; LUST, B. Testing effects of bilingualism on executive attention: comparison of cognitive performance on two non-verbal tests. Poster session presented at the Boston

University Conference on Language Development 29, Boston, Mass, 2004. Disponível em <<http://128.197.86.186/posters/29/YangBUCLD2004.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2013.

YANG, S; YANG, H.; LUST, B. Early childhood bilingualism leads to advances in executive attention: Dissociating culture and language. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 14, p. 412-422, doi:10.1017/S1366728910000611, 2011.

Data de envio: 26/05/2014

Data de aceite: 14/04/2015

Data de publicação: 23/04/2015