

# Comparação entre o desempenho de crianças bilíngües e monolíngües em tarefas envolvendo a memória de trabalho

Marta Helena Tessmann Bandeira

Mestrado em Linguística Aplicada – Universidade Católica de Pelotas (UCPel)

mrsflag@bol.com.br

**Resumo.** No município de Arroio do Padre – RS, as pessoas – principalmente crianças – são bilíngües. Para averiguar diferenças cognitivas, de atenção e inibição, foi feita uma pesquisa com a aplicação da Simon Task em dois grupos – um monolíngüe e um bilíngüe. Bialystock (2001) realizou um estudo aplicando a Simon Task, com adultos jovens e adultos com mais idade para medir tempo de reação e acurácia em tarefas envolvendo funções executivas e de controle e mostrou que pessoas bilíngües desenvolviam processos de controle ligados à memória de trabalho mais rapidamente do que monolíngües. Na pesquisa realizada no Arroio do Padre, chegamos a resultados semelhantes aos de Bialystock (2001).

**Abstract.** In Arroio do Padre – Rs – people – mainly the children - are bilingual. To evaluate the cognitive differences, attention and inhibition, a research was done using the Simon Task in two groups, monolingual and bilinguals. Bialystock (2001) did this study, using the Simon Task with adults and elderly people to measure the reaction time and accuracy in tasks of executive and controlled functions and showed that bilinguals were faster than monolinguals. In the study done in Arroio do Padre we came out to similar conclusions as Bialystock (2001).

**Palavras-chave:** cognição; funções executivas; bilingüismo

## 1. Introdução

Durante quatro anos de trabalho como professora de Língua inglesa no município de Arroio do Padre, sempre foi intrigante o processo de aquisição da língua portuguesa e inglesa pelas crianças que chegam até a escola falando apenas Pomerano. O município de Arroio do Padre – RS foi colonizado por imigrantes pomeranos e alemães e caracteriza-se como uma região geográfica de acesso relativamente limitado, fato que contribui para que os habitantes desse município continuem usando cotidianamente o pomerano e/ou o alemão como sua primeira língua.

Tipicamente, na região, os pais têm dúvidas sobre qual língua seu filho deva ser exposto primeiro, alguns afirmam que se a criança aprende português antes do pomerano, a aprendizagem da segunda será ineficaz e limitada. Embora o uso do pomerano seja muito importante para os habitantes de Arroio do Padre, são muitos os conflitos afetivos que permeiam sua aquisição. A pessoa que leva consigo o acento - “sotaque forte” - da sua língua materna sofre grande discriminação quando tem de se deslocar até grandes centros, sendo inferiorizada pelo fato de morar na zona rural. Para

esses brasileiros que são filhos e netos de imigrantes, e que convivem anos em uma comunidade na qual pouco se fala e ouve português, o uso da gramática e da norma culta da língua oficial do país é meramente um acessório que raramente é utilizado. De fato, o bilingüismo parece ter um forte componente sociolingüístico que não deveria ser desprezado, mas sim complementar os estudos psicolingüísticos sobre esse fenômeno.

A diversidade lingüística deve ser valorizada e apoiada tendo presente, principalmente, que o contato com falantes de línguas diversas é vantajoso para o reconhecimento da identidade lingüística de cada um e para o seu desenvolvimento cognitivo e emocional (CRYSTAL, 2003).

Portanto, este trabalho tem o intuito de averiguar o desempenho de crianças bilíngües e monolíngües em tarefas envolvendo a memória de trabalho.

## 2. Como definir bilingüismo?

Muitos autores têm tratado deste tema e são variadas as definições de bilingüismo. Bloomfield (1933) afirma que é bilíngüe quem tem ampla fluência em duas línguas. Para Grosjean (1989), no entanto, um bilíngüe é alguém capaz de “funcionar” na língua de acordo com as necessidades propostas. Pode-se, também, definir um falante bilíngüe como:

Alguém capaz de se comunicar em duas (ou mais) línguas, em ambas as comunidades monolíngüe ou bilíngüe, de acordo com as exigências de competência comunicativa e cognitiva feitas por estas comunidades ou pelo próprio indivíduo (de ser falante), ao mesmo nível de falantes nativos, e que é capaz de se identificar positivamente com ambas (ou todos) os grupos de língua (e culturas) ou parte delas. (SKUTNABB-KANGAS: 1980:90)

Bialystock (2001) define indivíduos bilíngües como aqueles que são capazes de falar duas ou mais línguas num certo grau de proficiência. Assumo a última definição como a mais plausível para este trabalho e reitero que, de acordo com Bialystock (2001), o bilingüismo trás consigo uma grande carga psicológica, principalmente afetiva e identitária. A língua é um dos instrumentos da nossa identidade que, segundo Derrida (1996), é sempre estrangeira, na medida em que provoca estranhamentos, e é sempre materna, na medida em que nela nos inscrevemos. Segundo Grosjean (1989, 1997), um indivíduo bilíngüe não é a soma de dois monolíngües, pois os bilíngües usam cada uma de suas línguas para diferentes propósitos, em contextos distintos e ao comunicar-se com interlocutores diferentes. Para Zimmer et. al (2008),

“isso significa dizer que é praticamente impossível atingir-se uma proficiência total em duas ou mais línguas, considerando-se as quatro habilidades lingüísticas (fala, escrita, compreensão auditiva e leitora) e cada um dos subcomponentes lingüísticos de cada língua (morfologia, sintaxe, semântica, pragmática, discurso e fonologia).”

De fato, as definições colocadas nessa seção levam à questão do processamento de diferentes línguas em diferentes contextos e em diferentes níveis de proficiência. Além disso, como o processamento da linguagem é indissociável da cognição (ZIMMER, 2008), é pertinente tratar da relação entre linguagem e cognição, que será aprofundada a seguir.

### **3. Interação entre linguagem e cognição**

Se um bilíngüe não é a soma de dois monolíngües, é natural que não seja testado da mesma maneira que os monolíngües, pois, de acordo com Grosjean (1996), os bilíngües raramente desenvolvem a mesma fluência nas duas línguas. Entretanto, observam-se outras características cognitivas, como as funções executivas do controle inibitório e da atenção, que são muito mais evidentes em bilíngües, e a inibição.

Bowerman (1985) enfatiza a importância do papel da cognição da criança no desenvolvimento de gramáticas:

Os princípios operacionais pelos quais processamos a fala exigem diferentes estratégias em diferentes línguas, dependendo, por exemplo, da ordem das palavras, ou morfologia usada em cada língua. As crianças que estão aprendendo mais de uma língua recrutam diferentes operações cognitivas para entender e aprender cada língua. (Bialystock 2001)

Mas o que acontece com as crianças que aprendem duas línguas? Se linguagem e cognição interagem, deve-se verificar a influência recíproca entre mecanismos lingüísticos e cognitivos. Esse é o assunto da próxima subseção, que trata da interação entre bilingüismo e funções executivas.

#### **3.1. Bilingüismo e funções executivas**

Para Eslinger (2003), o cérebro humano tem uma notável plasticidade: a habilidade de ser modelado e modificado pelo crescimento de conexões novas e mais complexas entre células. Alguns neurônios desenvolvem até 50.000 conexões, um número espantoso quando se considera que existem bilhões de neurônios no cérebro. A propriedade básica do córtex cerebral (as camadas externas nas convoluções cerebrais) é armazenar informação. Embora não se entenda exatamente como ocorre tal armazenamento, está claro que ele ocorre em múltiplas áreas corticais devotadas a diferentes tipos de memória. Algumas áreas se desenvolvem em sistemas de conhecimento que surgem das memórias lingüísticas, visuo-espaciais ou motoras. Outras regiões do cérebro armazenam informações a respeito de experiências emocionais e, para unidades de memória maiores, tais como completar um trabalho de casa, ou conseguir um emprego de professor. Portanto, aprendizado e memória não estão limitados a um único sistema neural ou processo. Existem múltiplos sistemas de memória, espalhados por diferentes áreas cerebrais, com conexões e vias que podem interconectá-las em distintos meios, variando até mesmo de indivíduo para indivíduo.

Cappovilla et. al. (2003) afirma que o córtex pré-frontal, que ocupa quase um terço da massa total do córtex, mantém relações múltiplas e quase sempre recíprocas com inúmeras outras estruturas encefálicas. Tais relações correspondem a conexões com regiões de associação do córtex parietal, temporal e occipital, bem como com diversas estruturas subcorticais, especialmente com o tálamo, e possui as únicas representações corticais de informações provenientes do sistema límbico.

As funções relacionadas aos componentes cognitivos têm sido nomeadas de funções executivas e estão relacionadas, de forma geral, à capacidade do sujeito de engajar-se em comportamento orientado a objetivos, ou seja, à realização de ações voluntárias, independentes, autônomas, auto-organizadas e orientadas para metas

específicas (ARDILA e OSTROSKY-SOLIS, 1996; GAZZANIGA et al., 2002). As funções executivas estão entre os aspectos mais complexos da cognição e envolvem seleção de informações, integração de informações atuais com informações previamente memorizadas, planejamento, monitoramento e flexibilidade cognitiva (GAZZANIGA et al., 2002; LEZAK, 1995).

### 3.2. Memória de trabalho

O sistema de memória operacional ou de trabalho tem sido especialmente relacionado ao córtex pré-frontal lateral, que tem sido conceituado como um depositário transitório de informações que depois poderão ser acessadas por outros circuitos neurais. Assim, a memória de trabalho permite a representação transitória de informações relevantes para uma dada tarefa, informações estas que podem ser de uma experiência passada armazenada na memória de longo-prazo ou que podem estar disponíveis no ambiente atual (GAZZANIGA et al). É um processo dinâmico, o sistema neural, no córtex préfrontal que está ligado à memória de trabalho provê a seleção da atenção, integração perceptual e a unificação da consciência. O sistema neural no hipocampo então, junta essas representações corticais em uma única representação episódica (ELLIS, 2005).

Para executar esse resgate de informações pré-estocadas, bem como para manter determinada informação ativa durante a realização de uma tarefa, como a leitura, é necessária uma seleção das informações que são relevantes e, paralelamente, inibição de outras informações irrelevantes àquela tarefa. Assim, a seleção de informações é um segundo componente que tem sido associado às funções executivas e ao córtex pré-frontal, estando mais relacionado à atenção do que à memória. Nesta função o córtex pré-frontal pode ser considerado um mecanismo de filtragem dinâmica de informações, atentando às que são relevantes e ignorando ou inibindo as irrelevantes (Shimamura, 2000).

Esta hipótese explica alguns dos dados encontrados em pacientes com lesões pré-frontais como, por exemplo, o aumento no efeito de interferência palavra-cor apresentado no teste de Stroop em relação a sujeitos controle (GAZZANIGA et al, 2002). Neste teste são apresentadas palavras escritas correspondentes a nomes de cores, tais como azul, verde, vermelho e amarelo, e a tarefa do sujeito é dizer a cor com que a palavra foi escrita. Na condição congruente, a palavra escrita e a tinta com que ela foi impressa correspondem à mesma cor (por exemplo, a palavra "verde" escrita com cor verde); na condição incongruente, não há concordância entre a palavra escrita e a tinta usada para escrevê-la (por exemplo, a palavra "verde" escrita com cor azul). Nesta última condição ocorre o chamado efeito de interferência cor-palavra (Stroop, 1935), sendo que os sujeitos tendem a despendem um tempo significativamente maior que na condição congruente. Tal efeito demonstra uma dificuldade na seleção da informação relevante à tarefa (no caso, atentar à cor da tinta e desconsiderar o conteúdo verbal) e é aumentado em pacientes com lesões no lobo frontal. Teste semelhante a este é a Simon Task que será descrita mais detalhadamente a seguir.

### 3.3. Bilingüismo e memória de trabalho

Como foi colocado na subseção anterior, a memória de trabalho é o sistema que controla a atenção para que não haja distração e permite que temporariamente eventos discretos sejam trazidos ao nível da consciência e consolidados na memória explícita. As pessoas se diferenciam em sua memória de trabalho, tanto quanto na aprendizagem de línguas (ELLIS, 2005).

Pesquisas demonstram que, na mente de adultos bilíngües, as duas línguas ficam sempre ativas (Grainger, 1993), diferentemente a outras teorias que clamam que uma é “desligada” para que a outra língua entre em funcionamento. Mas se ambas estão ativas, como se dá a escolha pelo usuário, sem que haja a intromissão de uma língua na outra? De acordo com alguns pesquisadores, a explicação é que há a constante inibição da língua não relevante, permitindo o processamento da que deve ser usada. Esta inibição ocorre indubitavelmente por processos no lobo frontal (Bialystock 2001).

Segundo Bialystock (2001), o que acontece com as crianças, por exemplo, é que as bilíngües são capazes de inibir a atenção para informações dispersivas de grande saliência e complexidade, muito mais do que as monolíngües. A localização anatômica da fonte de inibição da atenção é no córtex pré-frontal. Uma das conseqüências do envelhecimento é o declínio do controle inibitório. A falta deste controle torna a pessoa mais confiante, com o que é mais exercitado, familiar e parte da rotina – o que caracteriza respostas automáticas - e menos capaz de ter 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. Green (1998) propôs um modelo baseado no controle inibitório, no qual a língua não relevante é eliminada pelas funções do sistema executivo usado normalmente para controlar a atenção e a inibição. Se esse modelo estiver correto, então bilíngües têm prática massiva em exercitar o controle inibitório, uma experiência que pode ir além dos domínios cognitivos verbais.

São muitas as vantagens encontradas nos bilíngües, como por exemplo, criatividade (Kessler & Quinn, 1987), capacidade de solucionar problemas (Bain, 1975; Kessler & Quinn, 1980), e *perceptual disembedding* (Duncan & De Avila, 1979). Os efeitos positivos do bilingüismo nem sempre foram encontrados; alguns estudos mostram os efeitos negativos (Macnamara, 1966), e outros não encontraram nenhuma diferença entre os grupos (Rosenblum & Pinker, 1983). Segundo Bialystock (2004) esta discrepância pode ser resolvida se considerar o nível dos processos cognitivos envolvidos nas tarefas utilizadas para verificar os efeitos do bilingüismo.

## 4. Método

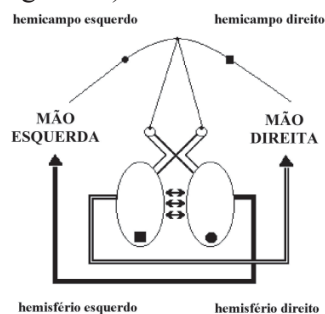
Esta seção relata a pesquisa desenvolvida em Arroio do Padre, junto a crianças bilíngües e monolíngües que investiga o seu desempenho em tarefas de controle executivo que envolve a memória de trabalho.

O primeiro passo foi a realização de entrevistas com crianças de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental para averiguar se eram monolíngües ou bilíngües. Para tanto foram questionadas pela própria professora de inglês que, em ficha individual, anotou as

informações de cada aluno (conforme anexo). Neste momento se fazia necessário que fossem escolhidos no máximo vinte alunos para cada grupo (bilingües e monolíngües). Feita esta seleção, a professora-pesquisadora levou para aula um computador (laptop) com diversos jogos infantis, apenas para que os alunos se acostumassem com o manuseio de tal equipamento para que não houvesse interferência (curiosidade) no dia de aplicação do teste. No encontro seguinte foi aplicado a Simon Task individualmente, em todos os alunos selecionados. Como este teste exige muita atenção do participante, o aluno foi retirado da sala de aula e realizou esta atividade em outro local (biblioteca, por exemplo) com a permanência apenas da professora-pesquisadora, que informava aos alunos as instruções do teste.

Este teste consiste na tarefa de *Simon* que é um exercício de estímulo resposta que simula a representação dos dois hemis campos visuais, os dois hemisférios cerebrais e os dois efetores (mão esquerda e mão direita). Conforme a figura 1 pode-se observar que um estímulo localizado à esquerda projeta-se para o hemisfério direito, o qual controla a mão esquerda. Da mesma forma, um estímulo localizado à direita projeta-se para o hemisfério esquerdo, o qual controla a mão direita. Para um estímulo localizado à esquerda desencadear uma resposta com a mão direita, é necessário que a ativação dos neurônios do hemisfério direito seja de alguma forma transferida para o hemisfério esquerdo. Isto é feito através dos sistemas de fibras comissurais que conectam os dois hemisférios cerebrais, sendo o corpo caloso a principal comissura do cérebro humano.

Considerando agora um estímulo localizado à direita, a projeção deste para o hemisfério esquerdo poderia provocar diretamente uma resposta com a mão direita (condição congruente). Por outro lado, uma resposta com a mão esquerda dependeria do cruzamento da informação do hemisfério esquerdo para o hemisfério direito, o qual, então, desencadearia a resposta com a mão esquerda (estímulo à direita - resposta com a mão esquerda – condição incongruente).



**Figura 1. Esquema em que estão apresentados os dois hemis campos visuais, os dois hemisférios cerebrais (HE-hemisfério esquerdo; HD- hemisfério direito) e os dois efetores (mão esquerda e mão direita). Pode-se observar que um estímulo localizado à esquerda projeta-se para o hemisfério direito, o qual controla a mão esquerda. Da mesma forma, um estímulo localizado à direita projeta-se para o hemisfério esquerdo, o qual controla a mão direita.**

Assim sendo, estímulos coloridos foram apresentados tanto do lado direito quanto do lado esquerdo da tela do computador. Cada uma das cores era associada com uma tecla (1 e 0) que também estavam em um dos dois lados do teclado. Nas tarefas

congruentes, a tecla estava no mesmo lado do estímulo colorido; quando incongruente, a tecla estava do lado oposto do estímulo. Nas duas primeiras condições foram apresentados estímulos de duas cores (azul e marrom) e nas duas últimas condições, quatro cores de estímulos (rosa, verde, vermelho e amarelo). O aumento do número de estímulos de dois para quatro, corresponde aqui ao esforço da memória de trabalho. Muitos estudos com esse tipo de tarefa têm mostrado que a localização incongruente resulta em um tempo de reação maior. Este tempo maior corresponde aos efeitos de Simon (Bialystock, 2004).

## 5. Resultados

Muitos estudos com esta tarefa têm confirmado que a irrelevante informação da localização resulta em tempos de reação (RTs) fidedignos para itens incongruentes. O aumento de tempo necessário para responder os itens incongruentes é o efeito de Simon. O resultado da pesquisa assemelha-se ao de Bialystock (2001) o qual mostrou que pessoas bilíngües desenvolviam processos de controle ligados à memória de trabalho mais rapidamente do que monolíngües, como pode ser observado na tabela 1.

Língua	Nº de cores	Central (ms)	Acuracia (%)	Congruentes e Incongruentes (ms)	Acuracia (%)
Monolíngües	2	58575,2	89,0	47599,5	90,3
	4	51075,3	88,0	55139,9	89,9
Bilíngües	2	51937,5	96,9	38242,8	95,5
	4	50386,0	93,4	53353,6	97,1

Como se pode observar na Tabela 1, os bilíngües foram mais rápidos em todas as tarefas do teste e também obtiveram percentual maior de Acuracia. O maior número de cores significa que há maior ativação da memória de trabalho. A diferença no tempo de reação de estímulos congruentes e incongruentes reflete a eficiência do processo inibitório. Assim como Bialystock (2001), questiona-se: Porque os bilíngües obtiveram resultados melhores no teste?

Uma das possibilidades é que o processo executivo envolvido na seleção e atenção é o mesmo utilizado na “escolha” de uma ou outra língua.

Conclui-se que bilíngües tem prática massiva em exercitar o controle inibitório, uma experiência que pode ir além dos domínios cognitivos. Bialystock (2001) mostrou que pessoas bilíngües desenvolviam processos de controle mais rapidamente do que monolíngües, mas ambas progrediam da mesma forma no desenvolvimento do processo representacional. Evidencias em estudos psicolingüísticos de processamento da linguagem de adultos mostram que as duas línguas de um bilíngüe permanecem

constantemente ativas durante o processamento de uma. Atividade nos dois sistemas requer um mecanismo para manter as línguas separadas para que se chegue a uma performance fluente da língua em questão. A vantagem de ser bilingüe está nos processos complexos que requerem controle executivo. Outra possibilidade é que o bilingüismo age no controle inibitório, que é visto em algumas tarefas de memória de trabalho assim como em situações (como a tarefa de Simon) nas quais é necessário inibir informações adicionais. O papel da inibição na memória de trabalho tem sido enfatizado Hasher, Zacks (1988 e 1994).

## 6. Referências

ARDILA, A. & OSTROSKY-SOLÍS, F. *Diagnóstico del daño cerebral: enfoque neuropsicológico*. Mexico: Editorial Trillas, 1996.

BAGNO, Marcos. *Preconceito lingüístico: o que é, como se faz*. Edições Loyola, São Paulo, 1999.

BAIN, B. *Toward an integration of Piaget and Vygotsky: Bilingual considerations*. *Linguistics*, 160, 5–19, 1975.

BIALYSTOCK, E. *Bilingualism, Aging, and Cognitive Control: Evidence From the Simon Task*. American Psychological Association Psychology and Aging. Vol. 19, No. 2, 303, 2004.

CAPOVILLA, Alessandra Gotuzo Seabra, ASSEF, Ellen Carolina dos Santos e COZZA, Heitor Francisco PINTO. Avaliação neuropsicológica das funções executivas e relação com desatenção e hiperatividade. *Aval. psicol.* [online]. jun. 2007, vol.6, no.1 [citado 24 Agosto 2008], p.51-60. Disponível na World Wide Web: <[http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S16774712007000100007&lng=pt&nrm=i so](http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16774712007000100007&lng=pt&nrm=i so)>. ISSN 1677-0471.

CRYSTAL, D. *The Cambridge Encyclopedia of Language*. Cambridge University Press, 5ª ed. 2003.

DUNCAN, S. E., & DE AVILA, E. A. *Bilingualism and cognition: Some recent findings*. *National Association for Bilingual Education Journal*, 4, 15–50, 1979.

ELLIS, N. *At the interface: dynamic interactions of explicit and implicit language knowledge*. *Studies in Second Language Acquisition* 27, p.305, 352, 2005.

ESLINGER, Paul. Revista Cérebro & Mente - Núcleo de Informática Biomédica Universidade Estadual de Campinas, Brasil, 2004.

GAZZANIGA, M. S., IVRY, R. B. & MANGUN, G. R. *Cognitive neuroscience: The biology of the mind*. New York: Norton & Company, 2002.

KESSLER, C., & QUINN, M. E. *Positive effects of bilingualism on science problem-solving abilities*. In J. E. Alatis (Ed.), *Current issues in bilingual education: Proceedings of the Georgetown Roundtable on Languages and Linguistics* (pp. 295–308). Washington, DC: Georgetown University Press, 1980.

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

LEZAK, M. D. *Neuropsychological assessment*. Oxford: University Press Inc., 1995.

MACNAMARA, J. *Bilingualism and primary education*. Edinburgh, Scotland: Edinburgh University Press, 1966.

ROSENBLUM, T., & PINKER, S. A. *Word magic revisited: Monolingual and bilingual children's understanding of the word-object relationship*. *Child Development*, 54, 773–780, 1983.

SHIMAMURA, A. P. *The role of the prefrontal cortex in dynamic filtering*. *Psychobiology*, 28, 207-218, 2000.

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