

## CÉREBRO E BILINGUISMO: PONTES E PONTOS DE ENCONTRO

---

Ana Mineiro & Mara Moita\*

**Resumo:** O Bilinguismo é no senso comum, definido como a capacidade de comunicar em duas línguas de forma proficiente. No entanto, os estudos interdisciplinares direcionados a esta capacidade e a todo o seu conhecimento evidenciam que são diversas as variáveis que tornam o conceito de bilinguismo flutuante. Neste artigo iremos explorar, ainda que brevemente, algumas destas variáveis interrelacionando o cérebro no bilinguismo.

Neste artigo pretendemos dar uma visão abrangente, ainda que sintética numa linguagem acessível a todos os leitores curiosos nestas áreas das relações que existem entre cérebro e bilinguismo. Sendo o conceito de bilinguismo lato e complexo, nesta comunicação assumiremos que o percebemos como um *continuum* dinâmico de conhecimento entre duas línguas e que pode ir da proficiência funcional ao desempenho nativo da língua primeira (L1).

Historicamente, o bilinguismo foi considerado ou como o domínio perfeito de duas línguas (Hamers & Blanc, 2000) ou ainda como a capacidade de alternar o uso de duas línguas produzindo enunciados completos e com significado numa língua segunda (L2), (Edwards, 2006). Esta oscilação no conceito de bilinguismo que o situa ora entre uma competência (quase) nativa de uma L2 e um conhecimento (quase) mínimo dessa mesma L2 fez correr muita tinta e tem vindo, paulatinamente, a alterar esta a noção, ao longo dos tempos.

Atualmente, um indivíduo pode ser considerado bilingue quando utiliza, sem esforço (Paradis, 1985) duas ou mais línguas no seu dia-a-dia, com algum nível de proficiência em cada uma delas (Grosjean, 1989). A utilização das duas línguas poderá levar – e frequente o faz – a processos

---

\* Centro de Investigação Interdisciplinar em Saúde – Universidade Católica Portuguesa

de transferência entre as duas línguas, sendo a transferência fonológica a mais comum e a mais dificilmente evitável (Edwards, 2006; Paradis, 1985).

O nível de proficiência entre as duas línguas é raramente equivalente (Schwartz & Kroll, 2006), pois a aquisição e a utilização das duas línguas não é feita geralmente no mesmo contexto (e.g. língua de escolarização e língua de casa, ou do meio ambiente). Estas diferenças na utilização entre as duas línguas podem promover um vocabulário mais especializado ou alargado numa delas, ou mesmo um acesso lexical mais rápido (Paradis, 1985).

Os indivíduos bilingues formam assim um grupo heterogéneo (Paradis, 1985), desenvolvendo, cada um deles, o seu perfil linguístico, cognitivo e cultural, que para além de único, é diferente do perfil linguístico dos indivíduos monolingues (Butler & Hakuta, 2006).

## TIPOS DE BILINGUISMO

Nenhuma definição de bilinguismo é suficientemente multidimensional de forma a que consiga explorar todas as variáveis que complexificam este fenómeno e que se podem exemplificar, entre outras, nas seguintes dimensões (Kroll & de Groot, 2005):

- Contextos de aquisição da L1 e da L2;
- Contextos de utilização da L1 e da L2;
- Nível de fluência e de proficiência nas duas línguas;
- Modalidade linguística (oral *versus* gestual);
- Distância estrutural entre as duas línguas;
- *Status* linguístico e político de cada uma das línguas;
- Cultura e integração social do bilingue em cada uma das comunidades linguísticas;
- Capacidades linguísticas e cognitivas do bilingue;
- Motivação do bilingue para as duas línguas.

De acordo com estas dimensões (Butler & Hakuta, 2006) poderemos estabelecer um “perfil” do bilingue e classificá-lo segundo (i) a sua competência linguística, (ii) a organização cognitiva, (iii) a idade de aquisição, (iv) a competência funcional, (v) os efeitos da aprendizagem da L2, (vi) o *status* linguístico e aprendizagem, (vii) e a identidade cultural.

## **BILINGUISMO E BIMODALIDADE**

O bilinguismo pode realizar-se de forma unimodal ou bimodal. No primeiro caso, ambas as línguas envolvidas são orais e apresentam o mesmo articulador, bem como o mesmo sistema de percepção (Emmorey & McCullough, 2009). O bilinguismo bimodal acontece quando os indivíduos são fluentes numa língua oral e numa língua gestual (Emmorey & McCullough, 2009) e são, normalmente, filhos de pais surdos, conhecidos como CODA (Children of Deaf Adults) que tiveram acesso a ambas as línguas desde muito cedo uma vez que, têm pais surdos, sendo eles próprios ouvintes (Emmorey, Borinstein & Thompson, 2005).

Quando os bilingues unimodais conversam com outros bilingues, realizam muito frequentemente *code-switching* (Pyers & Emmorey, 2008) ou seja, utilizam de forma alternada as duas de línguas (Grosjean, 1982). Existe a capacidade para diferenciar as línguas, e a possibilidade de escolher que língua tem um melhor e mais adequado léxico para transmitir a mensagem que se pretende comunicar. Para se conseguir realizar um *code-switching* é necessário um conhecimento gramatical bastante completo a par de competências sociais (Meisel, 2006).

Também o fenómeno de *code-mixing* é frequente e reporta-se à ocorrência de enunciados mistos. Paradis, Nicoladis e Genesee (2000) constataram que os enunciados mistos produzidos por crianças bilingues, pareciam obedecer a algumas regras e encontraram ligações entre o desenvolvimento gramatical e as limitações estruturais do mesmo. Um estudo de Comeau, Genesee e Lapaquette (2003) provou que as crianças conseguiram ser sensíveis às escolhas linguísticas dos seus interlocutores sendo capazes de ajustar o grau de *code-mixing* de acordo com os seus interlocutores.

Muitas vezes também encontramos a **interferência entre línguas** ou seja a utilização de estruturas gramaticais de uma língua com itens lexicais da outra (Damico & Ball, 2008).

Os adultos bilingues bimodais raramente realizam *code-switch*, mas sim *code-blends*, ou seja uma produção simultânea de uma língua falada e de uma língua gestual (Emmorey, Borinstein & Thompson, 2005; Quinto-Pozos e Adam, 2013). As crianças bimodais também realizam precocemente *code-blends* (Petitto et al, 2001).

A categoria gramatical mais frequente nos *code-blends* são os verbos e nos *code-switch* são os nomes (Emmorey, Borinstein e Thompson, 2005). Estes autores concluíram ainda que existe uma influência dos *code-blends* na estrutura do inglês oral, e apesar da ocorrência simultâ-

nea da palavra e do gesto, a estrutura sintática seguida era a da língua de modalidade gestual.

A produção em *code-blend* parece acelerar o acesso às duas línguas, mesmo que necessite de processar duas representações lexicais em vez de apenas uma. A preferência dos bilingues bimodais por *code-blending* é resultado dos baixos custos de processamento lexical aquando decorre o acesso lexical, uma vez que a procura de duas representações lexicais parece ocorrer em paralelo e não em série (Emmorey, Petrich, & Gollan, 2012). O *code-blending* parece facilitar assim facilitar o acesso lexical e a compreensão das duas línguas, apresentando apenas um retardamento na produção oral, uma vez que os bilingues bimodais sincronizam o *onset* de produção das duas línguas.

O *code-blending* apresenta as mesmas funções sociais e discursivas para os bilingues bimodais do que o *code-switching* para os bilingues unimodais (Emmorey, Borinstein, Thompson & Gollan, 2008).

Também Petitto e colegas (2001) concluíram que crianças bilingues tanto unimodais como bimodais apresentaram um desenvolvimento linguístico em ambas as línguas e de forma similar a crianças monolingues. Os autores constataram ainda que as crianças bilingues bimodais exploravam as possibilidades da modalidade e combinavam os gestos e a fala, mas de acordo com princípios semânticos e de formas altamente restritas (Petitto et al, 2001). Os mesmos resultados foram revalidados por Emmorey, Borinstein & Thompson (2005) em sujeitos adultos bilingues bimodais.

Os bilingues bimodais podem utilizar diferentes formas linguísticas que dependem do interlocutor, como seja (i) língua gestual, (ii) língua oral gestuada ou uma (iii) uma mistura das duas línguas. Esta forma de comunicação apenas depende dos interlocutores (Grosjean, 2010) com que lidam.

## LINGUAGEM E CÉREBRO

Para a grande maioria dos seres humanos, o hemisfério esquerdo é o “especialista” das funções da linguagem. Independentemente da modalidade (oral *versus* gestual), sabemos que o hemisfério esquerdo se envolve nas tarefas de compreensão e produção das línguas e quando há lesões sérias em regiões que afetam a linguagem, estas tarefas ficam (geralmente) comprometidas.

No caso dos bilingues, a questão a colocar é se as duas línguas são processadas em regiões idênticas, coextensivas ou diferenciadas.

Para responder a esta questão alguns estudos de neuroimagem foram feitos, nomeadamente aqueles levados a cabo por Chee, Hon, Lee & Son (2001), Illes et al. (1999) e Perani et al. (1998) que provaram a existência de áreas partilhadas pela L1 e L2, quando os participantes são muito proficientes.

Uma questão que se coloca é se a proficiência é o único critério ou se a idade de aquisição da L2 tem uma palavra a dizer sobre a arquitetura cerebral dos bilingues. Todos nós já ouvimos falar das janelas de oportunidade e, em termos linguísticos, essas janelas de oportunidade denominam-se de “período sensível” ou “período crítico” (Kuhl, 2010), segundo o qual a partir de uma determinada idade bastante precoce (geralmente até à puberdade) as crianças deixam de poder adquirir com a mesma facilidade as línguas com as quais comunicam no seu entorno.

Um estudo de neuroimagem levado a cabo por Wartenburger e colegas (2003) demonstrou que a idade de aquisição só afeta a variável gramatical, ou seja, os bilingues tardios utilizam outras regiões para solucionar “questões” gramaticais ao passo que os bilingues precoces (até aos 7 anos de idade) utilizam as mesmas áreas para solucionar questões gramaticais (sintaxe) na L1 e L2.

A arquitetura cerebral no que concerne o bilinguismo parece assim estar mais dependente do contacto linguístico com a L2 e da proficiência do bilingue do que propriamente assente em questões de precocidade de aquisição, com a exceção das regras sintáticas. De alguma forma esta descoberta vai na linha dos trabalhos que têm sido feitos a partir de crianças com privação de linguagem. O caso “Génie” foi talvez o caso mais mediático e foi estudado por Susan Curtis relatando exemplarmente o processo de aquisição da linguagem por uma criança privada da mesma até aos 12 anos. Génie consegue adquirir vocabulário e aceder semanticamente ao conteúdo do mesmo mas tem dificuldade em formar frases complexas e exprime-se com agramaticalidade, não adquirindo, assim, a sintaxe da sua língua natural.

## **BIMODALIDADE E CÉREBRO**

Neste ponto o que nos poderemos perguntar é como funciona o cérebro dos bilingues bimodais, ou seja daqueles que utilizam duas modalidades diferentes (oral e gestual).

O bilinguismo bimodal (Mineiro et al. 2014) diverge da língua falada na produção de *code-blends* em vez de *code-switch* pois na realidade podemos, teoricamente, processar duas línguas num mesmo tempo, já que os articuladores são diferentes (trato vocálico *versus* articuladores manuais). Esta mistura de códigos (*code-blend*) parece facilitar a compreensão e os estudos demonstram que a produção de *code-blends* tem menos “custos” do que a produção de *code-switch* (alternância de código) no caso dos bilingues unimodais. O trabalho levado a cabo por Emorey *et al* (2008) reforçou esta ideia demonstrando que a base neural e o processamento dos *code-blends* recruta menos recursos quando comparada com o *code-switch* nos bilingues bimodais.

Os bilingues bimodais parecem apresentar um comportamento consolidado onde ativam paralelamente os sistemas fonológico e semântico nas distintas modalidades sugerindo assim que a informação linguística é transferida e processada de uma modalidade para a outra com ganhos significativos na economia das áreas recrutadas. (Shook & Marian, 2012).

A idade de aquisição é também uma variável estudada e a investigação tem vindo solidamente a demonstrar e enfatizar que a aquisição precoce da língua gestual nos bilingues bimodais interfere positivamente e tem um papel fundamental nos julgamentos gramaticais da língua gestual e na construção da gramaticalidade nesta modalidade.

Mais uma vez a idade de aquisição de uma língua independentemente da sua modalidade, seja ela vocal ou manual, parece ter uma fronteira definida no que respeita a gramática.

## NOTAS FINAIS

O bilinguismo é tal como enunciámos no início uma questão complexa que engloba muitas variáveis tais como a idade de aquisição, o nível de contacto e de proficiência, a utilização da L1 e da L2. Não só interfere na arquitetura cerebral do bilingue, bem como intervém no processamento linguístico das duas línguas. A aquisição bilingue não é mais vista como um fenómeno que prejudica o desenvolvimento linguístico de um indivíduo, mas como um impulsionador no desenvolvimento cognitivo e posteriormente na aquisição e desenvolvimento da linguagem. Neste artigo foram apresentadas as principais questões em torno do bilinguismo e do seu processamento neurolinguístico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHEE, M. W., HON, N., LEE, H. L., & SOON, C. S. (2001). Relative language proficiency modulates bold signal change when bilinguals perform semantic judgments. *NeuroImage* 13, 1155-1163.
- BUTLER, Y. G., & HAKUTA, K. (2006). Cognitive factors in children's L1 and L2 reading. *Academic Exchange Quarterly*, 10(1), 23-27.
- COMEAU, L., GENESEE, F., & LAPAQUETTE, L. (2003). The modeling hypothesis and child bilingual codemixing. *Journal of Bilingualism*, 7(2), 113-126.
- DAMICO, J. S. & BALL, M. J. (2008). Clinical Sociolinguistics. Em M. J. Ball, M. R. Perkins, N. Muller, & S. Howard (Eds.), *The handbook in clinical linguistics* (pp.107-129). Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- EDWARDS, J. (2006). Foundations of bilingualism. Em T. K. Bhatia & W. C. Ritchie (Eds.), *The handbook of bilingualism* (pp. 7-31). Oxford: Blackwell.
- EMMOREY, K., GRABOWSKI, T., MCCULLOUGH, S., PONTO, L. L. B., HICHTWA, R. D., & DAMASIO, H. (2005). The neural correlates of spatial language in English and American Sign Language: a PET study with hearing bilinguals. *NeuroImage*, 24, 832-840.
- EMMOREY, K., BORINSTEIN, H. B., THOMPSON, R., & GOLLAN, T. H. (2008). Bimodal Bilingualism. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11(1), 43-61.
- EMMOREY, K., MCCULLOUGH, S. (2009). The bimodal bilingual brain: Effects of sign experience. *Brain and Language*, 109(2-3), 124-132.
- EMMOREY, K., PETRICH, J., & GOLLAN, T. H. (2012) Bilingual Processing of ASL-English code-blends: The consequences of accessing two lexical representations simultaneously. *Journal of Memory and Language*, 67(5), 199-210.
- GROSJEAN, F. (2010). *Bilingual: life and reality*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- HAMERS, J. F. & BLANC, M. H. A. (2000). *Bilinguality and Bilingualism 2<sup>nd</sup> edition*. UK, Cambridge : Cambridge University Press.
- ILLES, J., FRANCIS, W. S., DESMOND, J., GABRIELLI, J. D. E., GLOVER, G., POLDRACK, R., ... WAGNER, A. D. (1999). Convergent cortical representation of semantic processing in bilinguals. *Brain and Language*, 70, 347-363.
- KROLL, J. F., & TOKOWICZ, N. (2005). Models of bilingual representation and processing: Looking back and to the future. Em J. F. Kroll & A. M. B. De Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 531-553). New York: Oxford University Press.
- KUHL, P. K. (2010). Brain Mechanisms in Early Language Acquisition. *Neuron*, 67(5), 713-727.
- MINEIRO, A., NUNES, M. V. S., MOITA, M., SILVA, S., & CASTRO-CALDAS, A. (2014). Bilingualism and bimodal bilingualism in deaf people: A neurolinguistic approach. Em M. Marschark, G. Tang, H. Knoors (Eds.), *Bilingualism and Bilingual Deaf Education* (pp.186-210). NY, USA: Oxford University Press.

- PARADIS, M. (1985). On the representation of two languages in one brain. *Language Sciences*, 7, 1-39.
- PERANI, D., PAULESU, E., GALLES, N. S., DUPOUX, E., DEHAENE, S., BETTINARDI V., ... MEHLER J., (1998). The bilingual brain – Proficiency and age acquisition of the second language. *Brain*, 121(10), 1841-1852.
- PETTITTO, L. A., KATERLOS, M., LEVY, B. G., GAUNA, K., TETREAULT, K., & FERRARO, V. (2001). Bilingual signed and spoken language acquisition from birth: implications for the mechanisms underlying early bilingual language acquisition. *Journal of Child Language*, 28, 453-496.
- PYERS, J., & EMMOREY, K. (2008). The face of bimodal bilingualism: Grammatical markers in American Sign Language are produced when bilinguals speak to English monolinguals. *Psychological Science*, 19(6), 531–535.
- QUINTO-POZOS, D. & ADAM, R. (2013). Sign Language Contact. Em R. Bayley, R. Cameron, & C. Lucas, *The Oxford Handbook of Sociolinguistics*.
- SHOOK, A. & MARIAN, V. (2012). Bimodal bilinguals co-active both languages during spoken comprehension. *Cognition*, 124, 314-324.
- SCHWARTZ, A. I., & KROLL, J. F. (2006). Bilingual lexical activation in sentence context. *Journal of Memory and Language*, 55, 197-212.
- WARTENBURGER, I., HEEKEREN, H. R., ABUTALEBI, J., CAPPA, S. F., VILLRINGER, A., & PERANI, D. (2003). Early setting of grammatical processing in the bilingual brain. *Neuron*, 37(1), 159-170.