

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
INSTITUTO DE HUMANIDADE, CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO E CRIATIVIDADE

DIANA ELISANDRA BUSCKE PAINS

**BILINGUISMO E O DISTÚRBO NEUROCOGNITIVO CAUSADO PELO  
ALZHEIMER**

Passo Fundo

2023

DIANA ELISANDRA BUCKE PAINS

BILINGUISMO E O DISTÚRBO NEUROCOGNITIVO CAUSADO PELO  
ALZHEIMER

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Letras da  
Universidade de Passo Fundo, como  
requisito parcial para obtenção do grau  
de licenciatura em Letras.

Orientadora: Dra. Gisele Benck de Moraes

Passo Fundo

2023

## Bilinguismo e o distúrbio neurocognitivo causado pelo Alzheimer

### Bilingualism and the neurocognitive disorder caused by Alzheimer.

Diana Elisandra Buscke Pains<sup>1</sup>

**Resumo:** O bilinguismo tem sido objeto de estudo no contexto da neurociência cognitiva devido ao seu potencial impacto na prevenção e mitigação de distúrbios neurocognitivos, como o Alzheimer. Pessoas bilíngues tendem a desenvolver a doença em uma idade mais avançada em comparação com indivíduos monolíngues. Assim, na perspectiva bilíngue, este estudo, de natureza qualitativa, caracterizado como bibliográfico, investigou como o bilinguismo pode retardar os sintomas do Alzheimer através de estudos com pacientes monolíngues e bilíngues. A pesquisadora Ellen Bialystok por meio de suas teorias para afirmar que o uso regular de dois idiomas estimula o cérebro, defende como o bilinguismo promove uma reserva cognitiva que pode atrasar o início dos sintomas do Alzheimer. Além disso, o bilinguismo parece fortalecer a plasticidade cerebral e melhorar a capacidade de lidar com a deterioração cognitiva. Embora o bilinguismo não seja uma cura para o Alzheimer, ele ilustra a complexa interação entre a linguagem, o cérebro e as doenças neurodegenerativas, fornecendo *insights* valiosos sobre estratégias de prevenção.

**Palavras-chave:** Bilinguismo; Alzheimer; Reserva cognitiva.

**Abstract:** Bilingualism has been the subject of study in the context of cognitive neuroscience due to its potential impact on the prevention and mitigation of neurocognitive disorders, such as Alzheimer's. Bilingual individuals tend to develop the disease at a later age compared to monolingual individuals. Thus, from a bilingual perspective, this qualitative, literature-based study investigated how bilingualism may delay the symptoms of Alzheimer's through studies involving both

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Letras - Inglês/Português da Universidade de Passo Fundo. E-mail [188116@upf.br](mailto:188116@upf.br)

monolingual and bilingual patients. Researcher Ellen Bialystok, through her theories, argues that regular use of two languages stimulates the brain, advocating that bilingualism promotes a cognitive reserve that can postpone the onset of Alzheimer's symptoms. Furthermore, bilingualism appears to enhance brain plasticity and improve the ability to cope with cognitive decline. Although bilingualism is not a cure for Alzheimer's, it illustrates the complex interaction between language, the brain, and neurodegenerative diseases, providing valuable insights into prevention strategies.

**Keywords:** Bilingualism, Alzheimer, Cognitive Reserve

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente, numerosas pesquisas estão sendo conduzidas sobre a influência do bilinguismo no atraso da progressão do mal de Alzheimer. A neurologista Suvarna Alladi tem se dedicado a investigar o papel do bilinguismo nesse contexto, considerando-o um fator relevante para retardar o desenvolvimento da doença de Alzheimer. Em *Indivíduo Bilingue* de Francois Grosjean (2017), são considerados como bilíngues, aquelas pessoas que usam duas ou mais línguas diariamente. Abrangendo desde o trabalhador migrante que fala com certa dificuldade a língua do país que está morando, sem ler nem escrever direito, até o intérprete profissional que é totalmente fluente nas duas línguas. A maneira como o cérebro se comporta ao adquirir um novo idioma, permite que ele crie sinapses neurais como nenhuma outra atividade o faz. Estudos de Andrade *et. al.* (2020) mostram que nosso cérebro se enriquece através de exercícios físicos, atividades com música, uma boa alimentação e que, de certo modo, esses estímulos têm grandes resultados quando expostos à uma rotina; no entanto esses benefícios são limitados ao serem comparados com os ganhos que aprender um novo idioma traz. O bilinguismo pode nos fornecer vantagens financeiras por ser um diferencial no mercado de trabalho, mas, além disso, a aquisição de uma nova língua nos será benéfica quando nos tornarmos idosos e precisarmos enfrentar problemas neurais uma vez que nosso raciocínio e memória não estarão mais como quando jovens.

Assim, este trabalho tem como objetivo mostrar que os benefícios do bilinguismo vão muito além das vantagens profissionais que ele pode propiciar e diminuir o sofrimento de parentes propensos a ter alguém que sofra do mal de Alzheimer na família, porque as dificuldades enfrentadas em uma rotina com alguém que necessite de ajuda para realizar tarefas simples, são dolorosas. Esta empreitada se justifica pelo fato de eu ter vivenciado experiências relacionadas à doença de Alzheimer no meu cotidiano após o diagnóstico precoce de Alzheimer em meu sogro aos 59 anos. Embora o Alzheimer não seja considerado hereditário, há evidências de que familiares têm um risco aumentado de desenvolver problemas de memória antes dos 50 anos, de acordo com estudos

realizados pela Escola de Medicina da Universidade de Boston. Diante disso, criou-se a motivação de apresentar pesquisas que mostrem maneiras de retardar o desenvolvimento dessa doença. Através de comparações de capacidades cognitivas de idosos feitas entre 2012 e 2018 publicadas pela pesquisadora, psicóloga e professora canadense Ellen Bialystok que analisou 158 diagnosticados com Comprometimento Cognitivo Leve (CCL), foi constatado que pessoas que têm a habilidade de se comunicar em duas ou mais línguas correm menos riscos de ter demência precoce em comparação com aquelas que falam apenas um idioma. Ellen se faz presente nesse trabalho como autora base para as afirmações trazidas sobre os benefícios do bilinguismo. Robert DeKeyser (2018), é citado nesse trabalho pois seus estudos demonstram interesses a respeito dos aspectos cognitivos da aquisição de uma segunda língua, as teorias de Ellen demonstram relação com a Teoria de Aquisição de Habilidades (2014), pois explica como as pessoas progredem no aprendizado de uma variedade de habilidades. O teórico Noam Chomsky, cientista cognitivo, também é citado trazendo a ideia que defende sobre a capacidade do cérebro de aprender múltiplas línguas ser inata e que o bilinguismo pode trazer benefícios cognitivos, como facilidade na resolução de problemas e, com isso, havendo estimulação frequente do cérebro.

A abordagem metodológica empregada neste estudo será predominantemente de natureza básica, uma vez que visa proporcionar uma compreensão mais profunda de um problema específico: o retardo da doença de Alzheimer por meio do bilinguismo. O estudo descreve e registra características, comportamentos e fenômenos, oferecendo novos *insights* sobre os benefícios do bilinguismo e introduzindo uma perspectiva inovadora sobre o tópico. No geral, esta pesquisa se baseia, principalmente, nas revisões bibliográficas de Ellen Bialystok, as revisões da literatura que serão apresentadas relacionadas ao tema são provenientes de consultas realizadas em bases de dados acadêmicas, livros, artigos científicos e outras fontes pertinentes.

O primeiro capítulo, *A importância do bilinguismo*, apresenta o que é bilinguismo bem como suas significativas contribuições para o nosso funcionamento cognitivo nos auxiliando a entender sua influência multifacetada

em nossas vidas, destacando as vantagens e peculiaridades dessa habilidade linguística única e complexa. Explicará o processo em que mecanismos cerebrais são ativados durante a aprendizagem de um novo idioma e como ele impacta o nosso corpo, apresentando uma visão abrangente de como a capacidade de falar mais de um idioma pode influenciar positivamente diversos aspectos de nossa vida e bem-estar neurocognitivo.

O segundo capítulo, *Bilinguismo para o retardo do mal de Alzheimer: enriquecimento cognitivo*, irá explicar brevemente sobre o Alzheimer, como geralmente se desenvolve e o que acontece com a memória de quem tem o seu diagnóstico. Explicará como o bilinguismo pode desempenhar um papel protetor, atrasando ou atenuando o desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como o Alzheimer. Serão abordadas implicações dessas descobertas no contexto da educação e na sociedade como um todo, enfatizando a relevância de fomentar a diversidade linguística como um meio de preservar a saúde cerebral em populações mais velhas.

Por fim, em considerações finais, haverá os resultados obtidos depois de analisar diversos estudos relacionados ao bilinguismo e ao Alzheimer, concluindo como a influência de um e de outro atua no cérebro humano e entendendo os benefícios tão vantajosos que o bilinguismo traz para a nossa saúde.

## **2 A IMPORTÂNCIA DO BILINGUISMO**

Na atualidade, é fácil nos encontrarmos em espaços que tenham influências de outros idiomas, como no *shopping* da nossa cidade, sabendo que *shopping* é a palavra usada para compras em inglês ou *hot dog* para se referir ao alimento cachorro-quente, *drive*, *designer* e *mouse* também estão nos nossos espaços. Ter noção de que a cultura norte-americana nos envolve diariamente, nos faz desenvolver o senso da importância de outros idiomas no nosso dia a dia, nos instigando com a possibilidade de ser bilíngue. François Grosjean (psicolinguista) define o bilinguismo como um espectro, em que os indivíduos podem variar em sua proficiência e uso de duas línguas. Com a crescente

globalização, o bilinguismo tornou-se mais comum devido ao aumento das viagens internacionais e das comunicações transnacionais. Hoje em dia, dominar um segundo idioma é considerado essencial para pessoas de todas as idades.

O estudo sobre como duas línguas interagem nos níveis cognitivos e comportamentais têm despertado interesse entre psicolinguistas, neurologistas, clínicos e educadores. A expectativa é de que os avanços na neurociência cognitiva possam fornecer *insights* valiosos para a compreensão do bilinguismo. Muito se fala sobre globalização e o fato do bilinguismo ser uma condição individual inserida em um contexto mais amplo de contato linguístico social, e como isso permite uma análise mais completa de como o funcionamento da linguagem é influenciado por parâmetros biológicos e culturais.

Além da linguagem, a questão sobre as consequências cognitivas do bilinguismo tem sido predominante nas últimas décadas. Estudos realizados por Berkes *et. al* (2020) têm relatado que indivíduos bilíngues superam os monolíngues em tarefas relacionadas às funções cognitivas ao longo da vida, em crianças e adultos, sendo que essa vantagem decorre da necessidade dos bilíngues de gerenciar dois sistemas linguísticos ativos ao se comunicarem, o que leva à ativação de mecanismos não linguísticos, como atenção e função executiva.

Esses sistemas linguísticos quando ativados são reconhecidos como um exercício mental por Chomsky (1950), ele defende que o cérebro humano é biologicamente programado para aprender a linguagem e que, então, a faculdade da língua é inata. Para ele, o modo como a mente funciona durante o aprendizado de um idioma, confirma que a mente é algo cognitivo, que contém subsistemas especializados e interativos que tornam a atividade linguística possível. *Insights* genuínos em linguística implicam entendimentos concomitantes dos aspectos do processamento mental e da natureza humana.

No contexto de um mundo cada vez mais globalizado, entender a relação entre o bilinguismo e a complexidade cognitiva se torna uma ferramenta valiosa no sentido de enriquecer o desenvolvimento pessoal e aprimorar as capacidades mentais dos indivíduos em diversas esferas da vida. As pesquisas de Ellen

Bialistok destacam que o bilinguismo não se limita apenas a vantagens linguísticas, mas também abre portas para fortalecer habilidades cognitivas essenciais no cenário atual. Portanto, investir em estratégias educacionais que promovam o bilinguismo surge como uma abordagem promissora para elevar o desempenho e o bem-estar mental das pessoas.

Lendo *Educação bilíngue no Brasil* de Antonieta Megale podemos nos dar conta de uma estratégia educacional que visa a necessidade de uma abordagem intencional ser planejada para promover uma formação multicultural em contextos de educação bilíngue inter/multicultural. Esse tipo de abordagem é importante e transforma a formação do indivíduo dentro do espaço educacional e na sociedade fazendo com que ele conviva e entenda sobre diversidade cultural.<sup>2</sup> A habilidade de comunicação intercultural tem como objetivo fazer com que os alunos aprendam a se comunicar efetivamente com pessoas de diferentes culturas e a compreender as nuances da interação intercultural.

Em *Bilinguismo e educação bilíngue* podemos entender um pouco mais sobre a relação do ensino e aprendizagem de línguas e suas vantagens. As vantagens desse tipo de ensino se estendem muito além do domínio de outra língua, a exposição a duas línguas contribui para a melhoria das habilidades metalinguísticas dos alunos. Eles desenvolvem uma compreensão mais profunda da estrutura linguística, abrangendo gramática, vocabulário e sintaxe. A complexidade de cada estrutura é visível na maneira que distribuem a educação bilíngue em diferentes programas com focos diferentes, mas que ao fim constituem o mesmo objetivo.

A educação bilíngue está intrinsecamente ligada ao crescimento da consciência cultural. Ao aprender línguas estrangeiras, os alunos também exploram as culturas associadas a essas línguas. Isso não apenas promove a compreensão intercultural, mas também fomenta valores como tolerância e empatia, habilidades cruciais em um mundo globalizado e diversificado.

---

<sup>2</sup> Uma formação multicultural se refere a um processo educacional que reconhece, valoriza e incorpora a diversidade cultural como parte integrante do currículo e da experiência de aprendizagem.

A educação bilíngue também se destaca pela sua contribuição para a melhoria da capacidade de aprendizado ao longo da vida. A exposição a uma variedade de idiomas e culturas durante esse processo educacional aprimora a flexibilidade cognitiva dos alunos, essa flexibilidade não apenas facilita a aprendizagem de novas línguas, mas também promove a habilidade de adquirir outras habilidades e conhecimentos ao longo de suas vidas.

Uma criança que tem a oportunidade de estudar em dois idiomas demonstra uma capacidade de concentração aprimorada; desenvolve habilidades avançadas de escrita, leitura e fala, cultiva o pensamento criativo; enriquece sua formação cultural com respeito às diferenças; adquire maior facilidade para aprender outros idiomas no futuro e, como benefício adicional, pode contar com a proteção do cérebro contra doenças degenerativas, como o Alzheimer, entre outras vantagens.

### **3 BILINGUISMO PARA O RETARDO DO MAL DE ALZHEIMER: ENRIQUECIMENTO COGNITIVO**

Aprender um novo idioma beneficia a memória, melhorando nossas habilidades cognitivas. A literatura descreve que o cérebro passa por mudanças ao longo da vida, durante a infância, as habilidades cognitivas tendem a se aprimorar. À medida em que um indivíduo amadurece, essas habilidades tendem a se manter estáveis, mas na terceira idade a função cerebral começa a declinar, resultando em um desgaste cognitivo associado ao envelhecimento. Isso se manifesta de diversas maneiras, incluindo perda de neurônios, redução do tamanho e do volume do cérebro, perda de memória de curto prazo, maior suscetibilidade à distração por informações irrelevantes, declínio na atenção, dificuldade no acesso a palavras, na formação de novas combinações e na aquisição de novos conhecimentos, bem como na redução da habilidade verbal, no uso de palavras, no desempenho intelectual e no tempo de reação de acordo com Brucki, 2004 e Cabeza, 2004.

Mantendo a ideia de que nossa mente tem um ciclo composto pelo amadurecimento, pela estabilidade e pelo declínio de habilidades ao longo da vida, conseguimos perceber que na Teoria de Aquisição de Habilidades de

Robert Dekeyser junto da ciência cognitiva, a mesma mente que aprende a reconhecer os vizinhos, jogar xadrez, apreciar música, andar de bicicleta, programar um computador ou usar uma língua nativa também aprende, entende e produz uma segunda língua. A teoria de Robert DeKeyser tem a abordagem fortemente influenciada pela teoria do processamento de informações e pela teoria do controle de recursos. Ele argumenta que a aprendizagem ocorre quando os alunos se envolvem ativamente na atenção, percepção e retenção de informações relevantes. No contexto da aquisição de uma segunda língua, isso implica que os aprendizes processam ativamente a nova língua, assimilando e organizando informações linguísticas de maneira eficaz. Ele propõe que os aprendizes alocam recursos cognitivos limitados para diferentes tarefas durante o processo de aprendizagem. Por exemplo, ao aprender gramática, o aluno pode direcionar mais recursos cognitivos para processar regras gramaticais específicas, destacando a natureza seletiva e estratégica do processo de aquisição de línguas. A relação entre o bilinguismo e a reserva cognitiva tem sido objeto de crescente interesse para pesquisadores como Ellen Bialystok, Yaakov Stern nas últimas décadas. A possibilidade de que falar e aprender mais de um idioma possa exercer um efeito protetor sobre o cérebro, especialmente em relação à doença de Alzheimer, tem despertado a atenção de acadêmicos e profissionais da área da saúde. Neste capítulo, são exploradas as evidências que sustentam o papel do bilinguismo como um importante contribuinte para a reserva cognitiva e como isso pode influenciar a atrofia cerebral na doença de Alzheimer.

O comprometimento cognitivo leve, no qual os indivíduos têm capacidade cognitiva comprometida, mas nenhum comprometimento perceptível no funcionamento diário, é considerado na trajetória entre o envelhecimento normal e a demência. A doença de Alzheimer (DA) é a forma mais comum de demência, compreendendo aproximadamente 60-70% dos casos de demência. (Berkes. *et al.* 2020). Vários mecanismos foram propostos para explicar as maneiras pelas quais o cérebro pode suportar ou adiar o declínio cognitivo (Stern, 2012);

Reserva cerebral (RC)<sup>3</sup>, reserva cognitiva (CR)<sup>4</sup> e, mais recentemente, manutenção cerebral (MC)<sup>5</sup>, são três conceitos que podem ajudar a explicar a função cognitiva preservada diante do envelhecimento e da degeneração neural. (Berkes. *et al.* 2020)

Esses conceitos identificam mecanismos neuroprotetores ou mecanismos compensatórios que permitem que a função cognitiva seja mantida apesar da neuropatia<sup>6</sup>. Para RC, uma medida quantitativa da estrutura e volume do cérebro, como o número de neurônios, sinapses ou tamanho geral do cérebro, determina a incidência de DA; isso acaba sendo visível caso queiramos comparar o desempenho de uma pessoa com alta RC e outra pessoa com baixa RC; a atividade cerebral intensa, o aprendizado contínuo e a exposição a desafios cognitivos ao longo da vida podem resultar em uma maior densidade sináptica, maior número de neurônios ou outras adaptações neurais positivas; o indivíduo com baixo RC possui níveis educacionais mais baixos e teve menos exposição ao longo da vida a atividades mentais desafiadoras. A falta de estímulos cognitivos ao longo da vida pode resultar em uma menor densidade sináptica, menor número de neurônios ou outras adaptações neurais menos pronunciadas. A estrutura cerebral pode ter menos capacidade de compensar os efeitos da neuropatia associada à DA.

Outro fator do estilo de vida, o bilinguismo, também pode aumentar a RC. (Stern, 2012). De todas as atividades com benefícios neuroplásticos<sup>7</sup> (benefícios da neuroplasticidade são capacidades do cérebro de se adaptar a

---

<sup>3</sup> A Reserva Cerebral refere-se à capacidade do cérebro de manter seu funcionamento normal apesar de danos ou patologias.

<sup>4</sup> A Reserva Cognitiva se refere à capacidade do cérebro de otimizar o uso de suas habilidades cognitivas. Isso ocorre quando um indivíduo utiliza sua cognição de maneira eficaz e eficiente, aproveitando ao máximo suas habilidades mentais.

<sup>5</sup> Ele se concentra na ideia de manter a saúde cerebral ao longo da vida através de hábitos saudáveis, preservando a função cognitiva e retardar o processo de degeneração cerebral.

<sup>6</sup> A neuropatia é uma doença que atinge o funcionamento dos nervos periféricos, podendo afetar tanto a parte de sensibilidade quanto nossa motricidade (movimentos).

<sup>7</sup> Benefícios da neuroplasticidade são capacidades do cérebro de se adaptar a diferentes circunstâncias, como a recuperação após uma lesão cerebral. Através da neuroplasticidade, a pessoa pode passar por sessões intensivas de reabilitação física. Durante essas sessões, outras regiões do cérebro podem começar a assumir as funções perdidas devido à lesão.

diferentes circunstâncias), o uso da linguagem é o mais sustentado, consumindo a maior proporção de tempo em um dia. Também ativa regiões em todo o cérebro, incluindo frontal, temporal, parietal e algumas regiões posteriores. Como tal, tem sido sugerido que a experiência do bilinguismo apresenta efeitos em regiões cerebrais e processos além do processamento da linguagem para incluir o desempenho cognitivo não-verbal.

Assim, trazendo a ótica de Billing e Finger (2016) para complementar o entendimento de como bilinguismo atua nos neurônios que a idade não nos permite acessar, entende-se que:

[...] Evidências de estudos psicolinguísticos (BRYSSBAERT; VAN DYCK; VAN DE POEL, 1999; COSTA; MIOZZO; CARAMAZZA, 1999; COLOMÉ, 2001) revelam que, para os indivíduos bilíngues, ambas as línguas estão ativas no processamento linguístico. Por isso, a hipótese levantada pelos pesquisadores (GREEN, 1998; BIALYSTOK, MARTIN E VISWANATHAN, 2005) para explicar possíveis benefícios do bilinguismo na infância e no envelhecimento está relacionada com a suposta necessidade de um mecanismo cognitivo que controle a produção linguística e previna possíveis interferências da língua que não está sendo usada no momento (BILLING e FINGER, 2016, p. 154).

Nos estudos de potencial relacionado a eventos, bem como em diferentes experimentos de ressonância magnética funcional conduzidos para investigar a troca de linguagem, foram projetados exames dos mecanismos de controle "sustentado" e/ou "transitório" na linguagem. A atividade "sustentada" foi investigada em pesquisas conduzidas por Hernandez, Martinez e Kohnert (2000) e Hernandez, Dapretto, Mazziotta e Bookheimer (2001). Eles compararam a ativação cerebral em bilíngues espanhol-inglês altamente proficientes, que aprenderam ambos os idiomas precocemente, enquanto nomeavam blocos de palavras em um dos idiomas com a nomeação em blocos misturados em ambos os idiomas. As condições de nomeação mista, em comparação com a nomeação bloqueada por idioma, aumentaram a ativação do córtex frontal inferior esquerdo e do córtex pré-frontal dorsolateral bilateral para os dois idiomas. Esses resultados sugerem que alternar entre idiomas requer o envolvimento adicional de áreas responsáveis pelo controle executivo.

Essas descobertas indicam que o processo de alternância entre idiomas durante a troca de linguagem está associado a padrões específicos de atividade

cerebral em diferentes regiões do cérebro, envolvendo áreas que desempenham um papel importante no controle executivo, planejamento e coordenação da linguagem; isso se chama hipótese da interferência cognitiva, pois quando uma pessoa é bilíngue, os dois idiomas que ela conhece estão ativos no cérebro. O bilinguismo envolve a aquisição e o uso de habilidades linguísticas em duas línguas. DeKeyser (2014) argumenta que a prática orientada para a tarefa e a exposição a *input* compreensível são essenciais para a aquisição de habilidades em uma segunda língua. Da mesma forma, os bilíngues desenvolvem habilidades linguísticas em ambas as línguas por meio da exposição a situações de comunicação autêntica em ambas as línguas. DeKeyser (2014) também destaca a transferência de habilidades de uma língua para outra como parte da aquisição de uma segunda língua, assim como no bilinguismo, onde as habilidades linguísticas e cognitivas desenvolvidas em uma língua podem ser transferidas e aplicadas à outra língua. Com isso, os indivíduos bilíngues podem experimentar melhorias cognitivas em tarefas de controle executivo e resolução de problemas, que podem ser transferidas de uma língua para outra.

Em suma, os dados comportamentais mostram a semelhança no desenvolvimento de habilidades em diferentes domínios cognitivos, sendo que os dados neurológicos mostram como diferentes áreas do cérebro estão envolvidas em variados graus após diferentes quantidades de prática; já os modelos computacionais mostram o hipotético funcionamento interno dos mecanismos que não podem ser observados diretamente por meio de dados comportamentais ou neurológicos.

#### **4 PERCURSO DE PESQUISA**

A plasticidade neural é um fenômeno fascinante que desempenha um papel crucial no funcionamento do cérebro humano. Ela se refere à capacidade dinâmica do sistema nervoso para se adaptar e modificar sua estrutura e função em resposta a experiências e estímulos do ambiente. Esse processo contínuo de reorganização neural ocorre em diversas escalas, desde as alterações nas conexões sinápticas entre neurônios até a formação de novos neurônios por meio da neurogênese (Brucki, 2004 e Cabeza, 2004). Em indivíduos que falam

apenas uma língua, a ativação que o cérebro necessita fazer, ocorre em áreas específicas, ou seja: na região da linguagem frontal e temporal. Áreas cerebrais distintas são necessárias para lidar com a competição fonológica dentro da mesma língua em comparação com a competição entre línguas diferentes. De acordo com a professora Viorica Marian em uma entrevista para o site *PTMedBook.com*: "Quando a competição envolve duas línguas diferentes, os bilíngues mobilizam áreas adicionais em comparação com a competição que ocorre dentro de uma única língua." Esses resultados evidenciam a impressionante capacidade de adaptação do cérebro, o que permite aos indivíduos bilíngues processar a fala, mesmo quando confrontados com desafios linguísticos originados de diversas origens. A plasticidade neural, que se relaciona com a habilidade do cérebro para se ajustar ao ambiente e a novas vivências, desempenha um papel fundamental no funcionamento cognitivo.

A abordagem desta pesquisa é qualitativa, pois considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados a partir de técnicas de neuroimagem feitas nos estudos analisados nesse trabalho para medir a atividade cerebral, considerando o histórico de bilinguismo, habilidades linguísticas, progressão da doença e impacto do bilinguismo nas habilidades cognitivas preservadas, ganham foco para sustentar os estudos. As informações sobre os efeitos do bilinguismo no cérebro, a relação entre o bilinguismo, hipótese da interferência cognitiva e a reserva cognitiva, bem como estudos que investigam os efeitos do bilinguismo no desenvolvimento e progressão do Alzheimer serão obtidas através dos estudos levantados. Além disso, a investigação apresenta os resultados dos estudos escolhidos e traz informações detalhadas sobre o funcionamento cerebral e a localização da atividade no cérebro (Bialystok, 2011), levando em conta as perspectivas dos participantes envolvidos nos estudos já publicados sobre os benefícios do bilinguismo no retardo de doenças mentais e na compreensão do processo como um todo.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Foram escolhidos 5 estudos relacionados ao bilinguismo e o retardo do Mal de Alzheimer partindo da necessidade de embasar o que ocorre no cérebro quando ele precisa ativar as áreas onde o bilinguismo atua.

## 5 OS ESTUDOS RELACIONADOS

Um estudo realizado por Ma *et al.* (2014) explorou o controle sustentado em bilíngues chinês-inglês, que tinham proficiência relativamente alta em sua L2. Os resultados revelaram uma dissociação neural durante a alternância entre as línguas (condição mista), sugerindo que os mecanismos sustentados para L1 e L2 envolvem diferentes níveis de demandas de controle. Esse padrão de atividade não estava presente quando os mesmos sujeitos foram colocados em um contexto monolíngue, destacando o papel crucial de estruturas neurais.

Em *Complexidade cognitiva e controle de atenção na mente bilíngue*, de Ellen Bialystok (1999), participantes monolíngues e bilíngues são submetidos a uma série de tarefas e experimentos cognitivos para avaliar o controle atencional e a flexibilidade cognitiva; são medidos o tempo de resposta, precisão e outras métricas cognitivas relevantes para comparar o desempenho dos dois grupos. Projetado para avaliar a coordenação entre conhecimento e ação em crianças pequenas, o estudo envolveu testes individuais de crianças em duas sessões, com intervalo de uma semana e duração aproximada de 15 minutos cada. Na primeira sessão, as crianças realizaram o Teste de Vocabulário de Imagens Peabody - Revisado (PPVT-R), Formulário M e a tarefa de Recordação Visualmente Cuidada. Elas classificaram os cartões com base em características perceptivas e trocaram regras entre critérios de cor e forma. A segunda sessão incluiu a tarefa Moving Word e a tarefa Dimensional Change Card Sort. Houve a tarefa de recuperação com orientação visual, tarefa de movimentação de palavras e tarefa de classificação de cartão de alteração dimensional. O estudo não encontrou diferenças significativas no vocabulário receptivo entre crianças monolíngues e bilíngues, independentemente da idade, mas a tarefa de recordação visual mostrou um efeito significativo da idade, quanto ao bom desempenho em crianças mais velhas. Em resumo, os resultados indicam vantagens de desempenho para crianças mais velhas e bilíngues tanto na “Tarefa de Palavra em Movimento” quanto na “Tarefa de Classificação de Cartões de Mudança Dimensional”; isso indica que, com o passar do tempo, as crianças tendem a aprimorar suas habilidades de recordação visual.

Outra pesquisa de Ellen, *Remodelando a mente: os benefícios do bilinguismo*, explora como o bilinguismo pode levar à remodelação cognitiva e habilidades cognitivas aprimoradas através do uso regular de dois ou mais idiomas, que acabam por requerer constante malabarismo mental e controle cognitivo, levando à flexibilidade cognitiva e adaptabilidade. Ela considera a educação bilíngue e as estratégias de aprendizado de idiomas como possíveis abordagens para explorar os benefícios cognitivos do bilinguismo em pessoas de todas as faixas etárias. As evidências que apoiam a afirmação vêm de uma meta-análise de experimentos de ressonância magnética funcional, envolvendo bilíngues em tarefas de nomeação de estímulos em seus dois idiomas. A meta-análise identificou regiões cerebrais envolvidas na mudança de linguagem, demonstrando o papel do sistema de controle executivo, incluindo regiões consistentes com o conjunto de padrões associados ao controle executivo.

Foram analisados três testes dentro desse experimento. A Tarefa Global-Local envolveu cerca de 25 crianças monolíngues e 25 crianças bilíngues, pareadas em medidas de antecedentes cognitivos. Os participantes receberam estímulos simples e estímulos hierárquicos congruentes. Crianças bilíngues exibiram tempos de reação mais rápidos em testes congruentes e incongruentes nos blocos mistos de estímulos, indicando controle executivo superior em comparação aos monolíngues. O estudo isolou processos como inibição, mudança de atitude e de memória de trabalho, mostrando que os bilíngues tiveram um desempenho mais rápido nesses processos. As tarefas de classificação com crianças de 8 anos tiveram a participação de 30 crianças monolíngues e bilíngues de 8 anos para serem pareadas em termos de medidas de base. Os participantes completaram tarefas de classificação envolvendo imagens e sons relacionados a animais ou instrumentos musicais. As crianças bilíngues superaram as monolíngues quando os estímulos visuais e auditivos foram apresentados simultaneamente, exigindo controle executivo eficaz. Os bilíngues apresentaram melhor precisão, principalmente na resposta a estímulos visuais. Já na tarefa Stroop<sup>9</sup>, adultos mais jovens e mais velhos foram utilizados

---

<sup>9</sup> Teste de Stroop, é um teste psicológico utilizado para avaliar a capacidade de inibição cognitiva, atenção seletiva e processamento da interferência; consiste em apresentar aos participantes uma lista de palavras impressas em cores diferentes. Por exemplo, se a palavra "vermelho" estiver escrita em tinta azul, o participante deve dizer "azul".

para a inibição da resposta e a flexibilidade cognitiva. A tarefa Stroop incluiu condições de controle e condições de interferência de palavras coloridas, sendo que a variável de interesse foi o efeito Stroop, calculado como o tempo adicional necessário para nomear a cor da tinta quando esta entrava em conflito com o nome da cor. Indivíduos bilíngues demonstraram um efeito Stroop menor, indicando maior inibição de resposta e flexibilidade cognitiva em comparação com monolíngues.

Em *O bilinguismo como contribuinte para a reserva cognitiva: evidências da atrofia cerebral na doença de Alzheimer*, Ellen (2012) introduz a pesquisa falando que o bilinguismo pode ser um fator que contribui para a "reserva cognitiva" (RC) e, portanto, para um atraso no início dos sintomas da doença de Alzheimer (DA). Se o bilinguismo é protetor, então os cérebros dos bilíngues devem mostrar menor atrofia em áreas relevantes, uma vez que sua RC permite que funcionem em um nível mais alto do que seria previsto a partir do nível de doença; assim, foram analisadas várias medições lineares de atrofia cerebral a partir de tomografias computadorizadas (TC) de pacientes monolíngues e bilíngues diagnosticados com provável DA que foram pareados em nível de desempenho cognitivo e anos de escolaridade. Neste estudo, observou-se que pacientes bilíngues com doença de Alzheimer (DA) apresentaram quantidades significativamente maiores de atrofia cerebral em áreas tradicionalmente utilizadas para distinguir pacientes com DA de controles saudáveis. O bilinguismo parece contribuir para o aumento da RC, retardando, assim, o início da DA e exigindo a presença de quantidades maiores de neuropatologia antes que a doença se manifeste. A partir da interpretação obtida em relação às áreas envolvidas no processo de alternância entre idiomas, pacientes bilíngues foram diagnosticados com Conversão de comprometimento cognitivo (CCC) mais tarde do que pacientes monolíngues (77,8 anos e 75,5 anos, respectivamente), em *Conversão de comprometimento cognitivo leve para doença de Alzheimer em pacientes monolíngues e bilíngues* de Ellen Bialystok. As taxas de conversão de comprometimento cognitivo leve (CCL) para doença de Alzheimer (DA) foram examinadas considerando o bilinguismo como uma medida de reserva cognitiva.

---

No geral, os estudos mostraram consistentemente que os indivíduos bilíngues superaram os monolíngues em tarefas que exigem controle executivo, apoiando a hipótese de que o bilinguismo melhora as funções cognitivas associadas ao sistema de controle executivo. Em *Complexidade cognitiva e controle de atenção na mente bilíngue*, a pesquisadora Ellen Bialystok (1999) investigou os efeitos do bilinguismo no processamento cognitivo e tenta entender se o gerenciamento constante de vários idiomas, levam a habilidades cognitivas aprimoradas em indivíduos bilíngues em comparação com monolíngues. Assim, o bilinguismo parece ser uma fonte de reserva cognitiva que adia o aparecimento de sintomas de DA. Se o bilinguismo aumenta os níveis de RC naqueles com neuropatologia, então, de acordo com o modelo de Stern (2012), pacientes bilíngues com CCC devem converter mais rapidamente para DA do que seus pares monolíngues.

As pesquisas realizadas principalmente por Ellen Bialystok<sup>10</sup> sobre bilinguismo, exploram o desempenho cognitivo desde a infância até a velhice, incluindo indivíduos com demência. As pesquisas enfatizam que os indivíduos que se envolvem com mais de um idioma apresentam diferenças na organização do cérebro e nas habilidades cognitivas em comparação com monolíngues, ajudando-os a retardar o mal de Alzheimer.

Em síntese, as pesquisas lideradas por Ellen Bialystok e outros estudiosos destacam consistentemente os benefícios cognitivos associados ao bilinguismo ao longo da vida. Desde a infância até a velhice, os bilíngues demonstram vantagens notáveis em tarefas que exigem controle executivo, sugerindo que o constante gerenciamento de diferentes idiomas contribui para o aprimoramento das funções cognitivas. À luz do modelo de Stern (2012), que sugere uma possível aceleração na transição para a doença de Alzheimer em pacientes com comprometimento cognitivo leve, é intrigante observar como o bilinguismo pode influenciar esse processo. Futuras investigações nesse campo

---

<sup>10</sup> Os estudos de Ellen Bialystok sobre bilinguismo e Alzheimer são fundamentais para compreender como o bilinguismo pode contribuir para a reserva cognitiva e, potencialmente, retardar o início dos sintomas da doença de Alzheimer. Isso tem implicações importantes para a promoção da saúde cognitiva em populações bilíngues e para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento; não encontrei estudos voltados especificamente ao meu objetivo de estudo.

podem oferecer *insights* valiosos sobre a relação entre bilinguismo, reserva cognitiva e a progressão de condições neurodegenerativas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As investigações a respeito da representação das línguas no cérebro ofereceram *insights* profundos sobre como a mente humana processa a comunicação multilíngue. As pesquisas iniciais focaram em determinar se as línguas são representadas nas mesmas áreas ou de forma segregada.

Bilíngues e políglotas possuem plasticidade cerebral que facilita a flexibilidade das áreas ativadas durante a comunicação em diferentes línguas. Compreender a relação entre bilinguismo, complexidade cognitiva e controle de atenção pode ter implicações importantes para a educação, estratégias de aprendizagem de línguas e programas de treinamento cognitivo. Considerando o bilinguismo protetor, os cérebros dos bilíngues mostram menor atrofia em áreas relevantes, já que sua reserva cognitiva lhes permite funcionar em um nível mais elevado do que o esperado dada a gravidade da doença. Já pacientes bilíngues com doença de Alzheimer (DA) apresentaram quantidades significativamente menores de atrofia cerebral em áreas tradicionalmente usadas para distinguir pacientes com DA de indivíduos saudáveis.

Os resultados revelam que indivíduos bilíngues exibem controle atencional superior e melhor flexibilidade cognitiva em comparação com monolíngues. Assim, o processo de alternância entre idiomas durante a troca de linguagem está associado a padrões específicos de atividade cerebral em diferentes regiões do cérebro, envolvendo áreas que desempenham um papel importante no controle executivo, planejamento e coordenação da linguagem. Inibir continuamente um idioma ao usar outro fortalece a capacidade do cérebro de focar a atenção, alternar entre tarefas e gerenciar informações conflitantes. Durante as atividades houve aumento da ativação do córtex frontal inferior esquerdo e do córtex pré-frontal dorsolateral bilateral para os dois idiomas, revelando a ativação de uma grande rede de áreas cerebrais. Indivíduos

bilíngues apresentam diferenças linguísticas, como um vocabulário receptivo mais restrito na língua da comunidade em comparação com falantes monolíngues dessa língua, ocorrendo um ótimo domínio do controle executivo tanto em crianças quanto em adultos.

Em conjunto, essas descobertas não apenas ilustram a complexidade do processamento linguístico no cérebro, mas também têm implicações significativas na educação de línguas, bem como na compreensão de distúrbios da linguagem e no desenvolvimento de abordagens terapêuticas. O estudo do bilinguismo continuará a revelar a notável adaptação neural do cérebro humano diante da diversidade linguística.

As investigações sobre a importância do bilinguismo na prevenção ou retardo do desenvolvimento do Mal de Alzheimer é uma área promissora e vital, sendo que várias razões justificam a necessidade de mais pesquisas nesse campo. Estudos nessa área indicam que pessoas bilíngues podem desenvolver sintomas de demência em uma idade mais avançada em comparação com monolíngues. Considerando a variedade nos contextos bilíngues, com a aquisição de duas línguas desde a infância até a aprendizagem de uma segunda língua na idade adulta, é essencial examinar como diferentes contextos bilíngues podem influenciar o risco de desenvolvimento do Mal de Alzheimer; por isso é tão necessário que mais estudos dentro dessa área sejam feitos futuramente.

Compreender como o bilinguismo pode influenciar o curso do Mal de Alzheimer pode fornecer informações valiosas para o desenvolvimento de intervenções precoces e estratégias de apoio para indivíduos em risco. Mais pesquisas aumentarão a base de evidências, proporcionando uma compreensão mais robusta e confiável sobre a relação entre bilinguismo e Mal de Alzheimer, o que é crucial para a formulação de políticas de saúde pública e recomendações clínicas baseadas em evidências. Ao abordar essas questões, os pesquisadores podem contribuir para o avanço do conhecimento sobre a relação entre bilinguismo e Mal de Alzheimer, potencialmente abrindo novas perspectivas para estratégias de prevenção e tratamento.

## REFERÊNCIAS

- BARMAN. Binoy. **The linguistic philosophy of Noam Chomsky**. Researchgate. Disponível em: <[Microsoft Word - 6. P&P 2012 Dr. Binoy Barman Final 6.rtf \(researchgate.net\)](#)> Acesso em: 26 de Agosto de 2023.
- BARULLI Daniel, STERN. Yaakov. Efficiency, capacity, compensation, maintenance, plasticity: Emerging concepts in cognitive reserve. **Trends in Cognitive Sciences**, Nova Iorque, v. 17, n. 1, p. 502-509, 2013.
- BERKES. Matthias; BIALYSTOK. Ellen; CRAIK. Fergus I.M.; TROYER. Angela; FREEDMAN. Morris. Conversion of Mild Cognitive Impairment to Alzheimer Disease in Monolingual and Bilingual Patients. **Alzheimer Disease & Associated Disorders**, Nova Iorque, v. 34, n. 3, 2020
- BIALYSTOK. Ellen. Cognitive complexity and attention control in bilingual mind. **Child development**, Michigan, v. 70, n. 3, p. 636-644, 1999
- BIALYSTOK. Ellen. Reshaping the mind: The benefits of bilingualism. **Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale**, Nova Iorque, v. 65, n. 4, p. 229-235, 2011.
- Billig, J. D., Finger, I. Bilinguismo como potencial proteção contra o declínio da memória de trabalho no envelhecimento. **Signo**, v. 41, n. 71, p. 153-163, 2016.
- CHANG. Nicole. **Como falar outras línguas mexe com nosso cérebro**. BBC News Brasil. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-62290636>> Acesso em: 23 de Junho de 2023
- CLEMENTE. Sara. **O bilinguismo: vantagens e condições**. A mente é maravilhosa. Disponível em <[Bilinguismo: vantagens e condições - A Mente é Maravilhosa \(amenteemaravilhosa.com.br\)](#)> Acesso em: 21 de Julho de 2023
- DE KEYSER. Robert. **The Robustness of critical period effects in second language acquisition**. Cambridge University Press. Disponível em: <[THE ROBUSTNESS OF CRITICAL PERIOD EFFECTS IN SECOND LANGUAGE ACQUISITION | Studies in Second Language Acquisition | Cambridge Core](#)> Acesso em: 10 de Agosto de 2023
- DREIFUS. Claudia. **The Bilingual Advantage**. The New York Times. Disponível em: <[The Bilingual Advantage - The New York Times \(nytimes.com\)](#)> Acesso em: 21 de Junho de 2023.
- FOX. Killiam. **Ellen Bialystok: Bilingual brains are more healthy**. The Guardian. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/technology/2011/jun/12/ellen-bialystok-bilingual-brains-more-healthy>> Acesso em: 23 de Junho de 2023.

GARCIA. Marcos. **9 Benefícios de um cérebro bilíngue**. Aprender Linguas. Disponível em: <<https://aprenderlinguas.com.br/9-beneficios-de-um-cerebro-bilingue/>> Acesso em: 23 de Junho de 2023

GROSJEAN. François. **Bilinguismo Individual**. Revista UFG, Goiânia, v. 10, n. 5, 2017.

HAKUTA. Kenji. **Bilingualism**. Science Direct. Disponível em: <[Bilingualism - an overview | ScienceDirect Topics](#)> Acesso em: 10 de Agosto de 2023

HERNANDEZ. Arturo, ARTINEZ. Antígona, KOHNERT. Kathryn. In Search of the Language Switch: An fMRI Study of Picture Naming in Spanish–English Bilinguals. **Science Direct**, Elsevier, v. 73, n. 3, p. 421-431, 2000

HERNANDEZ. Arturo, DAPRETTO. Mirella, MAZZIOTTA. John, BOOKHEIMER. Susan. Language Switching and Language Representation in Spanish–English Bilinguals: An fMRI Study, **Science Direct**, Elsevier, v. 14, n. 2, p. 510-520, 2001

LENHARO. Mariana. **Ser bilíngue faz bem ao cérebro e previne demências, diz pesquisadora**. G1. Disponível em <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/09/ser-bilingue-faz-bem-ao-cerebro-e-previne-demencias-diz-pesquisadora.html>> Acesso em: 21 de Junho de 2023.

MA. Hengfen, HU. Jiehui, XI. Jie, GENG. Feng, WU. Yuntao, GUO. Jinjin, YAO. Dezhong. Bilingual Cognitive Control in Language Switching: An fMRI Study of English-Chinese Late Bilinguals. **Plos One**, São Francisco, v. 9, n. 9, 2014.

MARTINS, A. S. ZIMMER, M. O papel do bilinguismo e da escolaridade no desempenho linguístico-cognitivo de idosos longevos. **Letrônica**. v. 2, n. 1, p. 212-230, 2009.

MEGALE, A. Bilinguismo e Educação Bilingue - Discutindo conceitos. **ReVEL**, v. 3, n. 5, 2005.

MEGALE, A. **Educação bilíngue no Brasil**. São Paulo. AA Studio, 2020.

**O bilinguismo na visão da neurociência**. Colegio CB. Disponível em: <<https://www.colegiocb.com.br/pt/conteudo/o-bilinguismo-na-visao-da-neurociencia-c3bd8#:~:text=%E2%80%9CEm%20curto%20prazo%2C%20a%20crian%C3%A7a%20bil%C3%ADngue%20tem%20a,como%20o%20Alzheimer%2C%20em%20at%C3%A9%2010%20anos%E2%80%9D%2C%20explica.>> Acesso em: 04 de Agosto de 2023

SCHWEIZER. Tom; WARE. Jenna; FISCHER. Corinne; CRAIK. Fergus; BIALYSTOK. Ellen. Bilingualism as a contributor to cognitive reserve: Evidence from brain atrophy in Alzheimer’s disease. **Science Direct**, Elsevier, v. 48, n. 8, p. 991-996, 2012.

STERN. Yaakov, GURLAND. B, TATEMICH. T, et al. Influence of education and occupation on the incidence of Alzheimer's disease. **JAMA**, Chicago, v. 271, n. 13 , p. 963–1056, 1994.

STERN. Yaakov. Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. **Lancet Neurol**, Elsevier, v. 11 , n. 11 , p. 1006–1012, 2012

VANPATTEN. Bill. WILLIAMS. Jessica. **Theories in second language acquisition**. 3. ed. Nova Iorque. Routledge. 2020.

ZHANG. Mingyuan, KATZMAN. Robert, SALMON David, et al. The prevalence of dementia and Alzheimer's disease in Shanghai, China: Impact of age, gender, and education. **Annals of Neurology**, Hoboken, v. 27, n. 4, p. 428-23, 1990.