

# A CONTRIBUIÇÃO DA NEURODIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DE UMA LÍNGUA ESTRANGEIRA

Carla Müller<sup>1</sup>

**Resumo:** O presente artigo tem por objetivo apresentar alguns dos conhecimentos neurocientíficos a respeito do ensino de uma língua estrangeira, neste caso, a Língua Alemã. Este trabalho foi realizado a partir de experiência de sala de aula e por meio de pesquisas bibliográficas sobre o assunto. Segundo Roth (2001), por meio do conhecimento da neurobiologia conseguimos avaliar conceitos didáticos e melhorá-los. Enquanto dados conclusivos, evidencia-se a importância do conhecimento do funcionamento cerebral pelos educadores para a prática de ensino mais efetiva.

**Palavras-chave:** Cérebro. Aprendizagem. Língua Alemã. Motivação.

## THE CONTRIBUTIONS OF THE NEURODIDACTIC APPROACH TO SECOND LANGUAGE ACQUISITION

**Abstract:** This article aims to show some of the neuroscientific concepts in the acquisition of a foreign language, in this case, German language. This study was based on classroom activities and bibliographical research. According to Roth (2001), through neurobiology, it is possible to evaluate didactic concepts and improve them. The concluding results prove the importance of knowing how the brain works to more effectively teach a second language.

**Keywords:** Brain. Learning. German Language. Motivation.

### 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo transmitir para os educadores os conhecimentos relacionados à Neurodidática, para que, a partir dela, tracem sua ação pedagógica. A teoria supracitada aborda a praticidade do funcionamento cerebral e suas relações com o processo de aprendizagem.

Para o professor de língua estrangeira, assim como qualquer educador preocupado com o aprendizado de seu educando, faz-se necessário, além do conhecimento das teorias educacionais até hoje discutidas, a concepção do funcionamento do cérebro e sua ligação com o processo de aprendizagem. Para

---

1 Professora de Língua Alemã do Colégio Visconde de Porto Seguro/SP. Aluna do Curso de Especialização em Neuropsicologia do Centro de Diagnóstico em Neurologia-CDN/UNIFESP.

fundamentar este trabalho, foram escolhidos alguns autores especialistas no assunto, como Marion Grein (2013) e Ulrick Hermann (2012), além de textos discutidos durante o curso de especialização em Neuropsicologia do Centro de Diagnóstico Neuropsicológico (CDN), localizado na cidade de São Paulo.

O trabalho está dividido em seções, além da presente introdução, das considerações finais e das referências. Na primeira, é descrito, sucintamente, o conceito de Neurodidática; na segunda, são apresentadas as funções do cérebro relacionadas ao aprendizado de línguas; na terceira, é exposta a relação do fator idade e o aprendizado de línguas e, na última seção, é apresentado o fator motivação e seus benefícios no aprendizado de uma língua estrangeira.

## **2 A NEURODIDÁTICA**

Muitos professores já se perguntaram por que o aprendizado de uma língua estrangeira ocorre de forma diferente em fases distintas da vida. A Neurodidática traz estudos sobre o assunto, mas, apesar disso, as descobertas dessa ciência ainda não conseguiram repercutir amplamente no aprendizado de língua estrangeira. Mas, afinal, o que é a Neurodidática?

Para Herrmann (2012), a Neurodidática é, antes de tudo, uma nova perspectiva sobre as condições, estruturas e processos de aprendizagem e memória. Estuda os benefícios e as adversidades no processo de aprendizagem por meio das funções cerebrais. Além disso, a Neurodidática procura explicar por que o cérebro deve ser sempre estimulado.

O termo “Neurodidática” foi proposto em 1988 pelo professor de educação matemática Gerhard Preiss da Universidade de Freiburg, na Alemanha, e foi divulgado pela primeira vez em 1996. O trabalho intitulado “Neurodidática – contribuições teóricas e práticas” descreve que essa ciência não é apenas um instrumento científico teoricamente coerente e inovador, mas pode ser aplicada beneficemente na prática educativa.

## **3 O CÉREBRO E O APRENDIZADO DE LÍNGUAS**

Todo aprendizado se inicia pelas sinapses, que ocorrem por meio dos neurônios no cérebro. Estudos feitos no Laboratório de Neuroplasticidade do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) por Roberto Lent e Suzana Herculano-Houzel indicam que o cérebro de um adulto possui aproximadamente 86 bilhões de células nervosas e que elas se comunicam entre si por meio de sinapses. Na perspectiva neurobiológica, o aprendizado efetivo ocorre à medida que novas sinapses são realizadas no cérebro. Grein (2013) afirma que aproximadamente 10 milhões de informações por segundo chegam ao nosso cérebro, mas apenas 20 delas são captadas e eventualmente guardadas. Todo o restante é eliminado.

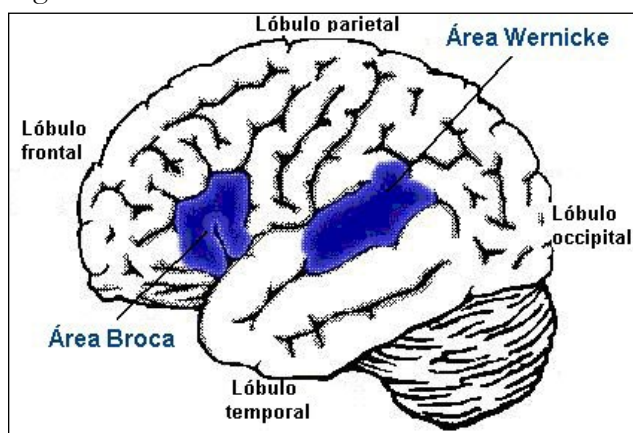
Lent (2012) explica que o cérebro é composto pelos hemisférios esquerdo e direito, sendo ambos idênticos quando visualizados macroscopicamente. Todavia, quando se refere à funcionalidade, eles são diferentes, cada um exercendo

atividades específicas. Segundo Textor (2010), o hemisfério esquerdo corresponde à matemática, aos símbolos, às sequências e ao processo do pensar. Já o hemisfério direito, aos sentimentos, à criatividade, à fantasia e à coordenação do corpo.

O lado direito é o responsável pela percepção e construção de modelos e estruturas de conhecimento. Nos indivíduos destros, normalmente, a linguagem é controlada no hemisfério esquerdo, local em que estão situadas as áreas corticais de controle da linguagem, da fala e da escrita.

As duas regiões relacionadas à língua são a área de Broca, no córtex pré-frontal e a área de Wernicke, no córtex temporal. Ambas as áreas trabalham juntas como se fossem uma “rede”. Segundo Assencio-Ferreira (2005), a área de Broca organiza os atos motores para a produção das palavras e posteriormente das frases para que ocorra o processo de fala. O processo de escrita se inicia na área de Broca, pela organização dos atos motores no momento do ditado, da cópia ou da produção escrita livre. Essa área recebe informações visuais para a cópia e informações auditivas para o ditado. Já para a leitura, é necessária a participação da conexão entre o córtex visual e a região occipitotemporal ventral, onde são identificados os grafemas.

Figura 1 - Área de Broca e a área de Wernicke



Fonte: Corpo Saúde WMNett<sup>2</sup>

Conforme visto anteriormente, o processo de percepção e produção da fala é complexo. Grein (2013) afirma que cerca de três até quatro sílabas são pronunciadas por segundo em Língua Alemã. Elas se reúnem como ondas sonoras ao ouvido interno e são convertidas em impulsos nervosos. Estes são analisados em termos de frequência e amplitude. Transformados novamente em palavras, os impulsos nervosos são analisados pela área de Broca e pela área de Wernicke. Nessa fase, o significado e a entonação das palavras são analisados. Cada palavra é comparada

---

2 Disponível em: < <http://corpo-saude.wmnett.com.br/images/afasia.jpg>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

com o conteúdo da memória de voz e com o conhecimento de mundo antes de ser falada pelo sujeito. Percebe-se que o cérebro está em ação no processo de fala e escrita, e, por essa razão, o aprendizado de línguas é um dos melhores treinamentos da memória.

Ainda segundo Grein (2013), quase todas as partes do córtex estão ativas no aprendizado de línguas. O córtex motor, próximo à área de Broca, regula os músculos ao falar. Essa área, que se encontra no lobo frontal, é responsável pelo processamento sintático e pela coordenação motora da fala.

Conforme já descrito, para que o aprendizado de uma língua estrangeira ocorra, faz-se necessária a ligação entre os neurônios por meio de sinapses. Quanto mais sinapses ocorrem no cérebro, mais o indivíduo aprende. As sinapses transferem e trocam neurotransmissores entre si. Grein (2013) cita alguns neurotransmissores importantes para o aprendizado: acetilcolina (responsável pelo controle da atenção), noradrenalina (processamento de informações), dopamina (sistema de recompensa), GABA (atenua a excitação gerando calma), serotonina (promove o bem-estar) e glutamato (responsável pelas percepções sensoriais). Ainda segundo Grein (2013), de modo geral, esses neurotransmissores promovem o equilíbrio nas células. Tendo em vista que cada indivíduo aprende de modo/maneira diferente, cada um necessita de um “*cocktail*” de neurotransmissores, além de um ambiente de aprendizagem distinto, o qual possibilite o desenvolvimento do conhecimento novo por meio de atividades motivadoras. O equilíbrio desses neurotransmissores determina nosso humor e nosso desempenho, por isso são importantes no processo de aprendizagem, e mais ainda na aprendizagem de uma língua estrangeira.

#### **4 O FATOR IDADE E O APRENDIZADO DE LÍNGUAS**

Segundo alguns autores, como Schütz (2014) e Hermann (2012), o aprendizado de uma língua estrangeira ocorre de maneira diferente em crianças e adultos, pois aprendemos línguas com mais rapidez e mais facilidade antes da puberdade. Logo, a idade do indivíduo influencia no aprendizado de uma segunda língua.

De acordo com Grein (2013), há quatro idades diferentes para o cérebro aprender: período da infância, período da idade adulta (até 50 anos), período da maturidade (dos 50 até 85 anos) e período da velhice (acima de 85 anos), lembrando que cada indivíduo possui particularidades distintas ao aprender.

Segundo Ross (2005), algumas mudanças são perceptíveis a partir dos 55 anos de idade, quando alguns neurônios, tanto no cerebelo quanto no córtex cerebral e no tálamo, degeneram-se. Para aqueles que não ativam mais o cérebro com tanta frequência, os neurônios no hipocampo e na amígdala também diminuem. A razão é o fluxo de sangue mais baixo, o que leva à redução no fornecimento de oxigênio para o cérebro. Por volta dos 60 anos de idade, devido à diminuição da formação da bainha de mielina e à perda de células da glia, as reações do processamento cognitivo ficam atrasadas.

Grein (2013) afirma que a partir dos 25 anos de idade as conexões sinápticas e os principais neurotransmissores, como acetilcolina, serotonina, dopamina e noradrenalina, diminuem. A diminuição de dopamina reduz a capacidade de atenção seletiva, ou seja, o indivíduo consegue se concentrar em menos atividades ao mesmo tempo, e, além disso, se distrai com mais facilidade, conseguindo manter o foco por menos tempo. A dopamina também ajuda no processo de armazenamento de informações de longo prazo. Dessa forma, com a falta desse neurotransmissor, esse processo leva mais tempo.

O cortisol, em contrapartida, popularmente conhecido como o hormônio do *stress*, é produzido com mais intensidade, podendo, em alguns casos, interferir na forma como o indivíduo aprende. Segundo Schütz (2014), existe um período crítico para o aprendizado efetivo, que se estende dos 12 aos 14 anos de idade, podendo variar de pessoa para pessoa e pelo ambiente em que o conhecimento é transmitido. Fatores biológicos, cognitivos e de ordem afetiva ajudam a explicar por que esse período é considerado crítico quando se trata do desenvolvimento cognitivo do ser humano.

Em relação aos fatores biológicos, é possível constatar que o aparelho auditivo e o sistema articulatório, e principalmente o cérebro, são de extrema importância no aprendizado de uma língua.

O processo de lateralização do cérebro inicia aos dois anos de idade estendendo-se, aproximadamente, até os 12 anos, quando a divisão do trabalho entre os hemisférios já está completa. Dessa forma, a parte fonético-articulatória já está definida, a língua materna (L1) já está “registrada” e o sotaque da mesma também. Schütz (2014) afirma que as crianças assimilam uma segunda língua (L2) com mais facilidade do que os adultos, contudo é preciso que elas estejam inseridas em um ambiente real, no qual façam uso da língua espontaneamente.

Uma das diferenças visíveis entre adultos e crianças no processo de aprendizagem de uma segunda língua é a pronúncia dos fonemas. Um adulto tem probabilidade maior de emitir palavras com sotaque. Mas, para a comunicação isso não é um problema. Segundo Dulay, Burt e Krashen (1992), “a comunicação não é seriamente afetada por um sotaque”. Como professora especialista em Língua Alemã em uma escola particular de São Paulo, observo que o aprendizado da segunda língua, neste caso, o alemão, ocorre de forma diferente para crianças de sete até dez anos e adultos entre 35 e 50 anos. O adulto tem mais dificuldade de assimilar vocábulos novos, assim como pronunciá-los sem sotaque. Para a formulação de uma frase, por exemplo, ele pensa primeiro em português (L1) para depois transpô-la à Língua Alemã (L2). Isso acarreta em um número maior de erros, pois a sintaxe da Língua Portuguesa é diferente da sintaxe da Língua Alemã. A criança, por sua vez, com hábitos menos enraizados, assimila a frase e a reproduz conforme a escuta, sem introduzir tantos aspectos da L1. Logo, quando um adulto aprende uma língua estrangeira, seus conceitos “já formados” possuem estruturas neurais fixas.

Quanto às habilidades cognitivas, uma diferença importante entre crianças e adultos é que o adulto já passou por grande parte de seu desenvolvimento cognitivo.

Por sua vivência e sua bagagem cultural acumulada, o adulto tem uma capacidade maior de lidar com conceitos abstratos, enquanto que as crianças necessitam de experiências concretas, de percepção direta. Segundo Schütz (2014), isso explica a capacidade superior dos adultos de compreender a estrutura gramatical da língua estrangeira e de compará-la com a língua mãe. Percebo esse aspecto na minha prática diária. Meus alunos adultos necessitam da comparação da L2, neste caso, a Língua Alemã, com a L1, a Língua Portuguesa, ou até mesmo da comparação da L2 com outra L2, neste caso, a Língua Inglesa. Por sua vez, as crianças aprendem a L2 com mais leveza, não fazem tantas comparações com a L1.

O último fator que causa impacto direto na capacidade do aprendizado é de ordem psicológico-afetiva. Quando o educando não se sente motivado, desafiado e confiante para aprender uma língua estrangeira, o conhecimento dela ocorre lentamente. O aluno precisa ser encorajado a aprender e a evitar a frustração, muitas vezes causada pela ansiedade e pelo perfeccionismo.

## **5 MOTIVAÇÃO E O APRENDIZADO DE LÍNGUAS**

Para o aprendizado efetivo de uma língua estrangeira, o fator motivação é de grande relevância. Motivação surge a partir da interação entre os motivos do aluno e os fatores situacionais exteriores. Segundo Siebert (2006), motivação é uma função do cérebro, que está associada à excitação neuronal e à liberação de neurotransmissores. A liberação de dopamina tem grande importância nesse processo. O sistema de dopamina é, entre outros, um sistema de recompensa. As experiências positivas e o aprendizado de novas informações provocam liberação de dopamina, que é associada aos sentimentos de prazer. Devido a esse sistema de recompensa neural, as pessoas são motivadas a aprender.

O professor de língua estrangeira deve buscar subsídios para o processo de significação da aprendizagem. Como fazer com que o indivíduo se interesse pela Língua Alemã, por exemplo? Quais arranjos neurais estabelecem o aprender significativo? Como estimular a assimilação, o equilíbrio e a apropriação das informações adquiridas durante o processo ensino-aprendizagem? Uma possível resposta para os questionamentos supracitados seria o professor de língua estrangeira trabalhar com a plasticidade cerebral visando a propiciar sinapses na estrutura neural de seus alunos. Por meio de diversos canais de percepção, o professor deve propor atividades inovadoras, que desenvolvam a construção do conhecimento, tendo como base aquilo que o educando já sabe. O aprendizado de uma língua estrangeira deve ser associado também às emoções positivas.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Levando-se em conta os fatores identificados para o ensino de uma língua estrangeira, assim como a fundamentação teórica e minha experiência em sala de aula, é possível formular algumas considerações finais.

A Neurodidática dá subsídios para que o professor de língua estrangeira, assim como qualquer educador, desenvolva suas aulas de forma mais estruturada

com progressão para o aprendizado efetivo. Roth (2001) diz que por meio do conhecimento da neurobiologia conseguimos avaliar conceitos didáticos e melhorá-los.

Para prepararmos uma aula de qualidade, na qual o educando adquira o conhecimento, precisamos ter em mente que o cérebro não é um depósito de memória de dados, mas, sim, um gerador de dados, o qual organiza, armazena, combina informações e significados. Logo, uma língua estrangeira não pode ser transferida, mas aprendida com prazer e motivação, promovendo o desenvolvimento de habilidades por meio de assimilação natural e intuitiva.

Para ser professor de língua estrangeira é preciso ter conhecimentos diversos, não só da língua que está em estudo, mas, principalmente, compreensão dos diversos fatores que interferem na aprendizagem dessa língua.

## REFERÊNCIAS

- ASSENCIO-FERREIRA, Vicente José. **O que todo professor precisa saber sobre neurologia**. São José dos Campos: Pulso, 2005.
- DEHAENE, S. **Lesen. Die größte Erfindung der Menschheit und was dabei in unseren Köpfen passiert**. München: Knaus, 2010.
- DULAY, H.C.; BURT, M.; KRASHEN, S. **Language two**. New York: Oxford University Press, 1982.
- NOTAR, Frank. **Ziele und Perspektiven einer Neurodidaktik hinsichtlich der Fortentwicklung schulischen Unterrichts**. Koblenz Landau: GRIN, 2005.
- GREIN, Marion. **Neurodidaktik: Grundlagen für Sprachlehrende**. München: Hueber, 2013.
- HERMANN, Ulrich. **Neurodidaktik – die Kooperation von Neurowissenschaften und Didaktik**. Weinheim/Basel, 2012. Disponível em: <<http://www.slvn.de/wp-content/uploads/2012/10/Herrmann-HT-2012.pdf>>. Acesso em 4 outubro 2014.
- LENT, R. et al. **How many neurons do you have?** Some dogmas of quantitative neuroscience under revision. *European Journal of Neuroscience*. v 35. n. 1. jan. 2012.
- ROSS, A.J. et al. **Cognitive Correlates of H MRS Measures in the Healthy Elderly Brain**. In: *Brain Research Bulletin* 66, 9-16, 2005.
- SCHÜTZ, Ricardo. **“Assimilação natural x ensino formal”**. EnglishMade in Brasil. Disponível em: <<http://www.sk.com.br/sk-laxll.html>>. Acesso em: 2 nov. 2014.
- \_\_\_\_\_. **A Idade e o Aprendizado de Línguas**. EnglishMade in Brazil. Disponível em: <<http://www.sk.com.br/sk-apre.2.html>>. Acesso em: 02 nov 2014.
- SIEBERT, H. **Lernmotivation und Bildungsbeteiligung – Studien texte für Erwachsenenbildung**. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, 2006.
- TEXTOR, Martin R. **Gehirnentwicklung im Kleinkindalter - Konsequenzen für die Erziehung**. Disponível em: <<http://www.ifp.bayern.de/veroeffentlichungen/infodienst/textor-gehirnentwicklung.html>>. Acesso em 4 outubro 2014.