

NEUROCIÊNCIAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS PARA O ENSINO DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS

NEUROSCIENCE AND ITS THEORETICAL CONTRIBUTIONS TO TEACHING FOREIGN LANGUAGES

Deizi Daiane Habitzreiter¹

RESUMO: A neurociência tem desvendado diversos mistérios do nosso cérebro nas últimas décadas. Atualmente, algumas de suas contribuições têm chegado até os educadores. Por esse motivo, este trabalho almeja averiguar em que medida essa área de estudos pode contribuir para o ensino de línguas estrangeiras. Sabe-se também que a base para o ensino de línguas são os respectivos métodos de ensino. Por isso discutimos a eficácia de cada um deles no que tange ao aprendizado proficiente de uma língua, bem como observamos em que medida os achados neurocientíficos são considerados nesses métodos. Mais adiante, apresentamos sucintamente uma abordagem educacional que vem emergindo atualmente, a saber, o conexionismo, que possui bases neurocientíficas, sugerindo que se pense na implementação de um método de ensino de línguas que apresente tais fundamentos.

Palavras-chave: Neurociência. Ensino de línguas estrangeiras. Metodologias de ensino.

ABSTRACT: In the last few decades Neuroscience has solved several mysteries of our brain. Now, a few of its contributions have reached educators. For this reason, the present study seeks to find out to what extent this field of studies can contribute to the teaching of foreign languages. It is also known that the base for teaching languages are the respective teaching methods. For this reason we discuss the efficacy of each of them as regards proficient learning of a language, and we also observe to what extent neuroscientific findings are taken into account in these methods. Further on we succinctly present an approach to education that has been emerging, namely, connexionism, which has neuroscientific bases, suggesting that one should think about implementing a language teaching method that presents these fundamental aspects.

Keywords: Neuroscience. Foreign language teaching. Teaching methodologies.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho objetiva, por meio de uma revisão da literatura, descobrir quais as possíveis contribuições teóricas dos estudos neurocientíficos atuais para o ensino de línguas estrangeiras. Assim, em um primeiro segmento, limitar-nos-emos a definir quais as diferentes concepções de linguagem, bem como esclarecer quais as funções cerebrais envolvidas na aquisição e produção da linguagem, tanto em língua materna como em língua estrangeira.

Considerando o enfoque deste trabalho, é imprescindível realizarmos também uma revisão bibliográfica nos aspectos que envolvem a memória do sujeito aprendente,

como, por exemplo, os sistemas de memória, a plasticidade cerebral, as emoções, o sono, a motivação, a atenção. Em seguida, apresentaremos um panorama dos diferentes métodos de ensino de línguas utilizados em diferentes épocas no Brasil, analisando-os quanto à sua efetividade no aprendizado real de línguas. Além disso, avaliaremos de que forma tais métodos comportam os achados neurocientíficos no que tange à aprendizagem.

Após termos exposto e explicitado os conceitos voltados à linguagem e à memória em toda a sua complexidade, bem como ao histórico dos métodos de ensino de línguas, é imprescindível analisarmos em que medida os achados neurocientíficos dialogam, atualmente, com os métodos para o ensino de línguas estrangeiras.

¹ Licenciada em Português e Alemão (UNISINOS). Especialista em Aprendizagem na Língua Alemã (ISEI). E-mail: dhabitzreiter@gmail.com

2 PROCESSOS CEREBRAIS E AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM

Conforme Lent (2010, p. 683), compreende-se linguagem, “numa acepção genérica do termo, aos sistemas de comunicação com regras definidas que devem ser empregadas por um emissor para que a mensagem possa ser compreendida pelo receptor.” Portanto a clareza no momento da fala, bem como a compreensão do que é proferido são elementos fundamentais da comunicação, e é dessa forma que se constitui a linguagem. Uma discussão mais aprofundada do conceito de linguagem não é o foco deste trabalho, por isso nos atemos à definição de Lent (2010), citada acima.

No que concerne à linguagem, Noam Chomsky, psicolinguista americano, contribuiu muito ao afirmar ser a linguagem humana universal, isto é, qualquer indivíduo, quando criança, se exposto a uma realidade específica, é capaz de adquirir o idioma de seu meio. A aquisição de línguas é um processo cognitivo bastante complexo e que vem sendo estudado com afinco e atenção pelos neurocientistas cognitivos e educadores.

Ao estarmos no processo de aquisição de uma língua, utilizamos, segundo Machado (1998) e Sacks (1998), ambos os hemisférios cerebrais, embora a língua materna seja armazenada, na maioria das pessoas, no hemisfério esquerdo. Oliveira (2005) acrescenta em relação à língua estrangeira ou à segunda língua que, dependendo da idade e da proficiência com que seja aprendida, ela pode ser armazenada tanto no hemisfério esquerdo como no hemisfério direito. Entretanto, no momento da fala, ambos os hemisférios são ativados em intensidades e com funções específicas. O hemisfério esquerdo é comumente responsável pela fala, escrita e leitura, enquanto o hemisfério direito tem a função de compreender a prosódia no momento da fala. Lent (2010) atribui à prosódia a capacidade de perceber nuances de tons de voz, a mímica facial, os gestos corporais, entre outros.

Outro questionamento, não só de linguistas, mas também de neurocientistas, refere-se à organização lexical em nosso cérebro ao aprendermos uma língua. A hipótese mais aceita no campo científico propõe que o léxico (considerado um acervo de palavras em um determinado idioma) seja organizado por redes semânticas, isto é, por redes de significados. Todas as associações que fazemos de uma informação nova a algo já conhecido passa a fazer parte de nossa rede semântica.

O léxico mental não é constituído apenas de um léxico semântico (significado), mas também dos léxicos sintático (organização da estrutura frasal) e fonológico (pronúncia/compreensão auditiva). Estudos recentes,

utilizando recursos tecnológicos não invasivos, têm procurado desvendar os locais em que tais léxicos permanecem armazenados em nossa memória. Há algumas hipóteses, mas ainda poucas certezas.

No que diz respeito ao aprendizado de um segundo idioma, o processo torna-se ainda mais complexo. Segundo Ana Inés Ansalto et al. (2008), a aquisição de uma língua estrangeira depende de alguns fatores no que diz respeito à forma como ela será processada no cérebro, a saber, a idade de aquisição da segunda língua e o contexto no qual a língua será adquirida.

As autoras destacam, no que diz respeito à idade de aquisição da segunda língua, a necessidade de distinguir entre indivíduos que aprenderam o segundo idioma durante a infância, paralelo à língua materna, e entre sujeitos que aprenderam a segunda língua mais tarde. Os estudos do processamento da língua em bilíngues têm sido aliados às tecnologias de neuroimagem. Isso tem possibilitado a visualização do funcionamento cerebral no uso de línguas estrangeiras. Dessa forma, é possível visualizar quais as áreas ativadas no trabalho com alguma habilidade específica. Através da observação *in vivo* de indivíduos em momentos de utilização da linguagem, fora possível não só identificar as partes envolvidas na produção da mesma como também identificar distúrbios de linguagem, que contribuem para a compreensão do funcionamento cerebral.

3 MEMÓRIA E APRENDIZAGEM

Sabemos o quanto a memória é fundamental no processo de aprendizagem; por isso, para tratarmos sobre essa temática, é fundamental compreendermos a abrangência desse termo. Para tanto, utilizamo-nos da definição proposta por Iván Izquierdo (2002, p. 9), definindo memória como “a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informações.” Através desse conceito percebemos que nosso conjunto de memórias está presente em toda e qualquer situação da vida humana.

As memórias são formadas pelas células nervosas (neurônios), sendo organizadas em redes. As memórias contidas em alguma rede podem ser evocadas pelas mesmas redes neuronais ou por outras. Izquierdo (2002) acrescenta que as memórias são permeadas pelas emoções, isto é, se estamos alertas ou se estamos cansados/desmotivados, nossa capacidade de memorização difere bastante. De acordo com o mesmo autor, os maiores reguladores da aquisição, da formação e da evocação das memórias são justamente as emoções e os estados de ânimo.

4 ATENÇÃO, MOTIVAÇÃO E EMOÇÃO NA APRENDIZAGEM

A motivação e a atenção contribuem de maneira positiva para o aprendizado, especialmente se estiverem permeadas por emoções agradáveis. Conforme Lent (2010, p. 534), “as motivações ou estados motivacionais são impulsos internos que nos levam a realizar certos ajustes corporais e comportamentos.” Dessa forma, o papel do professor no planejamento de sua prática docente resume-se a pensar em alternativas para chamar a atenção para a relevância de um determinado conteúdo, já que a motivação é intrínseca a cada sujeito.

Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006) acrescenta que há dois fatores que causam reações emocionais a estímulos e eventos. São eles: valência e estado de alerta. Aquela trata-se da atribuição de um valor positivo ou negativo, agradável ou desagradável a uma situação específica, enquanto esse se refere à intensidade da resposta emocional interna, podendo manifestar-se em diferentes graus. Dessa forma, percebemos a relação direta da emoção com a motivação e a atenção pessoal sobre o tema em questão. Rocha (1999) apud Negrão, Miyagawa e Silva (2012), acrescenta que o hemisfério direito também é responsável pela emoção expressa na fala. Isso nos possibilita perceber a intensa comunicação entre os dois hemisférios cerebrais. Outro aspecto mencionado pelas autoras considerado de fundamental importância é o fato de que o cérebro ativa diferentes áreas conforme a exigência linguística a ele feita. No caso da escrita, da leitura, da fala ou simplesmente da audição, são distintas as funções cerebrais ativadas.

As bases neurocientíficas das emoções, da atenção e da motivação pessoal devem ser consideradas no processo de ensino-aprendizagem, conforme foram explicitadas acima. Todavia, há outros aspectos, como o sistema sensorial, que será o meio pelo qual poderemos causar emoção, despertar a atenção e instigar o aluno à motivação. Por isso procuraremos esclarecer o que compreende o sistema sensorial, bem como apresentar quais suas implicações para a aprendizagem.

5 O SISTEMA SENSORIAL E SEUS EFEITOS NA APRENDIZAGEM

A aprendizagem depende da capacidade do sujeito de captar os estímulos do meio, que podem ser expressos de inúmeras maneiras, bem como captados de diferentes formas. Os seres vivos possuem o sistema sensorial, que possibilita seu contato e comunicação com o mundo exterior. Ele é compreendido pelos sistemas so-

mestésico (tato), auditivo, visual e químico (olfato e gustação, por exemplo).

O sistema somestésico é constituído de uma cadeia de neurônios, de fibras nervosas e sinapses, que captam e traduzem as informações recebidas, seja de forma consciente ou de forma inconsciente. Na instituição escolar, diacronicamente se tem considerado o sistema sensorial com pouca frequência. Contudo, ele poderia contribuir bastante para o aprendizado, pois, se utilizado de maneira positiva, poderia causar emoções, que auxiliariam na aquisição de memórias.

O sistema auditivo permite-nos perceber inúmeros sons, bem como distingui-los quanto à intensidade, ao volume, ao tom, à distância. Esse sistema está diretamente relacionado à comunicação do ser humano. O controle do sistema auditivo concentra-se comumente no lobo temporal em ambos os hemisférios. Contudo, no que tange à fala, é importante ressaltar que a área de Wernicke contribui para sua compreensão. Lent (2010) destaca que a área de Wernicke está “na confluência entre as áreas auditivas, visuais e somestésicas” (p. 294). Sendo assim, ela apresenta posição cerebral favorável para processar vários aspectos da percepção linguística.

Na escola, utiliza-se o sentido da visão com muita intensidade; portanto é fundamental verificar, através da interação dos alunos, se os mesmos não apresentam qualquer tipo de disfunção nesse sentido. Além disso, é de extrema importância que o ambiente da sala de aula esteja bem iluminado, contribuindo para uma aprendizagem mais efetiva.

O sistema químico abrange diversos elementos; contudo enfocaremos aqui a olfação e a gustação. O olfato desempenha um papel importante na espécie humana, influenciando a interação do indivíduo com o meio ambiente e a adaptação a ele. Já a gustação influencia diretamente a alimentação e, conseqüentemente, a nutrição cerebral, que podem favorecer o desempenho cognitivo de crianças e adolescentes.

Vimos que o sistema sensorial contribui para o aprendizado; no entanto, para a criação de memórias, a atuação dos sentidos, das emoções, da atenção e da motivação por si só não são garantia de concretização do aprendizado. Estudos científicos atuais comprovam a necessidade do sono para a consolidação das memórias, isto é, dos aprendizados feitos ao longo de um dia.

6 SONO E SEUS EFEITOS DURANTE A VIGÍLIA

Pessoas que apresentam algum tipo de distúrbio de sono podem sofrer diversas alterações cognitivas, com-

portamentais, hormonais e neuroquímicas. As mudanças cognitivas devem-se principalmente ao fato de não ocorrer a consolidação de memórias, pois, segundo Valle, Valle e Reimão (2013), durante o sono, proteínas específicas são sintetizadas com o objetivo de manter ou expandir as redes neuronais ligadas ao aprendizado e à memória. Dessa maneira, os distúrbios de sono são prejudiciais não só para a consolidação das memórias, mas também para o estado de alerta. Isso também influencia a expressão das emoções frente às situações apresentadas no estado de vigília.

7 SISTEMA DE RECOMPENSA

A busca constante de estímulos prazerosos está associada ao sistema cerebral de recompensa. Esse sistema compreende uma complexa rede de neurônios, ativada quando realizamos algo que nos causa prazer. Segundo diversos autores, a dopamina é o neurotransmissor sintetizado dentro do sistema de recompensa que, após estímulo neuronal, é liberada para uma região encefálica chamada de núcleo acumbens, possibilitando uma sensação agradável, que, inclusive, ficará armazenada como uma nova memória no cérebro. Dessa forma, o organismo é impelido a buscar com frequência essa sensação, reforçando assim a memória já criada e intensificando-a.

8 PLASTICIDADE CEREBRAL

O nosso cérebro modifica-se constantemente, desde o desenvolvimento gestacional até os últimos minutos de nossa vida adulta. Consoante Lent (2010), as células do sistema nervoso são dotadas de plasticidade, isto é, elas podem modificar-se de modo permanente ou prolongado, conforme as exigências do ambiente externo. A plasticidade é maior durante o desenvolvimento e a infância e diminui gradativamente na vida adulta, porém não se extingue completamente. A plasticidade cerebral também explica o fato de certas regiões do cérebro poderem substituir as funções afetadas por lesões cerebrais. A plasticidade cerebral na infância contribui para o aprendizado em geral, mas em especial para o aprendizado de idiomas, já que o cérebro de uma criança tem uma maior capacidade de adaptação e aceitação frente ao diferente.

9 SISTEMAS DE MEMÓRIAS

Há diversos tipos de memória, de acordo com a função, com o tempo de durabilidade e com o seu conteúdo. Inicialmente, trataremos dos tipos de memória

segundo sua função. Nesse tópico, é essencial tratarmos da memória de trabalho, que é bastante breve e, segundo Izquierdo (2002, p. 19), “serve para manter durante alguns segundos, no máximo poucos minutos, a informação que está sendo processada no momento.”. Esse tipo de memória distingue-se das demais das quais trataremos, pois não produz arquivos na memória. A memória de trabalho é basicamente processada pelo córtex-frontal e é comandada por poucas alterações bioquímicas. A ocorrência de uma nova aprendizagem está relacionada com a memória de trabalho e suas conexões com os demais sistemas mnemônicos.

Há dois tipos de memória segundo seu conteúdo: as memórias declarativa e procedural. “As memórias que registram fatos, eventos ou conhecimento são chamadas declarativas, porque nós, os seres humanos, podemos declarar que existimos e podemos relatar como as adquirimos” (IZQUIERDO, 2002, p. 22). A memória declarativa pode ser episódica, isto é, referir-se a eventos aos quais assistimos ou dos quais participamos, sendo subjetiva; ou pode ser semântica, tratando-se de conhecimentos gerais, de fácil acesso a qualquer indivíduo. Podemos dizer que a memória episódica relaciona-se às experiências vivenciadas por um sujeito específico.

Já a memória procedural trata das capacidades ou habilidade motoras ou sensoriais para realizar algo. Ambas as memórias podem ser adquiridas de maneira implícita ou explícita. Izquierdo (2002) ressalta que não só as memórias episódicas, mas também as semânticas precisam de uma boa memória de trabalho. As memórias episódica e semântica são processadas no lobo temporal, mas estão em comunicação com o córtex pré-frontal, onde ocorre a memória de trabalho.

O *priming*, de acordo com Izquierdo (2002), é uma memória adquirida e evocada por meio de ‘dicas’, por exemplo, fragmentos de uma imagem, a primeira palavra de uma poesia, certos gestos, odores ou sons, entre outros. Essa memória é bastante utilizada por nós professores, procurando evocar memórias de temas já tratados em aula. Essa memória é essencialmente neocortical. Indivíduos com problemas nessa área evidenciam dificuldades nesse tipo de memória.

As memórias também podem ser classificadas pelo tempo que duram, podendo ser classificadas como memória de curta e longa durações, bem como memória remota. Segundo Izquierdo (2002, p. 25), “as memórias explícitas podem durar alguns minutos ou horas ou alguns dias ou meses ou muitas décadas. As memórias implícitas geralmente duram toda a vida”. As memóri-

as explícitas ou declarativas referem-se a tudo aquilo sobre o qual normalmente se fala. Já as memórias implícitas ou não declarativas abrangem memórias associadas a procedimentos e habilidades. A memória de curta duração vale-se dos mesmos mecanismos da memória de longa duração, distinguindo-se por alguns mecanismos próprios. Aquelas memórias que permanecem em nossa mente por meses ou mesmo anos costumam ser denominadas de memórias remotas.

Memórias associativas distinguem-se das demais citadas por ser normalmente uma resposta ou um estímulo a um outro estímulo já apresentado, sendo então um reflexo condicionado a algo já visto ou já vivido. Esse reflexo condicionado, se repetido com frequência, passa a ser um hábito. Tanto esse hábito como as memórias de longo prazo são o que se almeja no ensino de uma língua estrangeira. Por isso é imprescindível lembrar que o papel do professor nesse aspecto é fundamental, de forma que um conteúdo específico pode tornar-se uma memória de longo prazo, dependendo da forma com que ele é trabalhado, bem como dos critérios, princípios e metodologias que permeiam a prática do docente.

No presente trabalho, percebemos a relevância do conhecimento, por parte do corpo docente, da biologia e da anatomia cerebrais, já que esses elementos estão diretamente ligados à aprendizagem de nossos alunos. Agora chegou o momento de refletirmos em que medida os métodos de ensino de línguas estrangeiras englobam tais aspectos. Para tanto, faremos um breve levantamento das ideias fundamentais de cada um deles.

10 MÉTODOS DE ENSINO DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS

O Método de Tradução Gramatical foi introduzido no século XVIII e perdurou até por volta de meados do século XIX, com o objetivo de traduzir textos literários do latim (língua morta) para o inglês e para o francês (línguas vivas), sendo exigidas apenas as habilidades de escrita e leitura. O professor era conhecedor das estruturas gramaticais e dono de um vocabulário vasto, enquanto o aluno era predominantemente passivo. Nos exames, os alunos retomavam meramente aquilo que o professor ensinara. Sendo assim, a repetição era fundamental para a memorização das estruturas, dos vocábulos e sua tradução para a língua materna ou para a língua-alvo. Conforme Neuner e Hunfeld (1993), a partir do momento de utilização desse método no aprendizado de línguas vivas, surgiram diversas críticas, motivando a elaboração de um novo método.

O Método Direto surgiu em meados do século XIX como contraposição ao Método de Gramática e Tradução, já que as necessidades da época eram outras. Nesse período, a proficiência oral na língua era primordial, já que a comunicação entre alguns países passou a ser mais frequente. Nesse período, no que diz respeito à língua, houve a introdução do trabalho com as habilidades comunicativas, a saber: fala, escuta/compreensão, leitura e escrita. Aprende-se a língua estrangeira sem qualquer relação com a língua materna ou sem o uso da mesma, de forma que a compreensão se dá através de gestos e gravuras. A gramática era ensinada de forma indutiva, partindo-se de exemplos até chegar a sua sistematização. A aprendizagem da língua ocorria especialmente pela repetição constante de estruturas frasais e vocábulos, bem como pela imitação do professor no que diz respeito à pronúncia, desenvolvendo assim uma sensibilidade para a língua-alvo.

Os Métodos Audiolingual e Audiovisual surgiram no final do século XIX, fundamentados no Comportamentalismo, no que diz respeito à aprendizagem, e no Estruturalismo, no que tange à concepção de linguagem. Segundo Rivers (1975, p. 31), “muitas pessoas, até então indiferentes, começaram a apreciar o valor do conhecimento perfeito de outra língua que não a sua.”. Por isso uma atividade constante nas aulas baseadas no Método Audiolingual eram a escuta e a repetição de diálogos, frases e palavras, contudo provenientes de uma fita cassete. Já o Método Audiovisual prezava pelo uso intenso de imagens. A diferença entre ambos encontra-se, principalmente, por um lado, no uso intenso de imagens durante o processo de ensino e, por outro lado, na escuta da língua-alvo a partir de recursos auditivos eletrônicos. A questão do uso de fitas cassete para ouvir diálogos, frases, palavras era muito intensa nesse método, de forma que o professor passava a ser um organizador de materiais. Outro aspecto importante referia-se aos alunos, que trabalhavam de forma muito autônoma, fornecendo apenas uma resposta ao estímulo acústico e/ou visual recebido e repetindo-o quantas vezes fosse necessário, vindo a memorizar o conteúdo ouvido e compreendido. Indubitavelmente, essa forma de ensino era bastante cansativa para aluno e professor, faltando, possivelmente, emoção. Para Leffa (1988), em contextos reais de comunicação com falantes nativos, esses aprendizes não conseguiam expressar-se adequadamente, já que memorizavam frases prontas.

O Método Comunicativo iniciou por volta de meados do século XX, fundamentado na Abordagem Construtivista quanto à aprendizagem e na Abordagem

Cognitivo-Funcional, no que diz respeito à linguagem. Nesse método, o ensino da língua é visto como meio para desenvolver a competência linguística, considerando o contexto de utilização, a relação com o interlocutor e o uso adequado na linguagem na situação comunicativa. A gramática propriamente dita não tem papel central, mas sim acessório, já que ela contribui para o desenvolvimento da competência linguística. Tanto professor como aluno são sujeitos ativos, pois a língua é aprendida a partir de seu uso; todavia o professor é considerado um orientador, enquanto o aluno é o sujeito central. As atividades propostas costumam ser baseadas em situações autênticas de comunicação. Leffa (1988) acrescenta que as habilidades comunicativas continuam exercendo um papel importante na aquisição de uma segunda língua; no entanto, são apresentadas de modo integrado, isto é, utilizando-se diferentes habilidades para determinadas tarefas. Outra questão que merece destaque é a emoção no processo de aquisição de uma língua estrangeira. Em relação a isso, Leffa (1988, p. 23) destaca o seguinte: “O aspecto afetivo é visto como uma variável importante, e o professor deve mostrar sensibilidade aos interesses dos alunos, encorajando a participação e acatando sugestões.”

Posteriormente ao Método Comunicativo, foi proposto, na segunda metade da década de 1980, o Método Intercultural. Ele baseava-se nos princípios do método que o precedia, sugerindo algumas inovações. Consoante Neuner e Hunfeld (1993), esse método propunha o conhecimento não apenas da língua-alvo, mas também da cultura desse novo idioma, estabelecendo relações entre ambas, porém evitando qualquer tipo de comparações que tivessem por objetivo denegrir a imagem de qualquer uma delas. Propôs-se esse tipo de *transfer* a partir das inúmeras temáticas tratadas nas aulas de línguas estrangeiras.

Ao longo desse breve histórico das metodologias de ensino de línguas estrangeiras, percebemos que não há um método com bases neurocientíficas. Há apenas aspectos bastante singelos, que já vêm sendo considerados no processo de ensino de línguas. Contudo, durante a elaboração do presente estudo, deparamo-nos com um paradigma que está emergindo atualmente com base na neurociência, a saber, o paradigma conexionista. Por isso explicitaremos a seguir os aspectos fundantes desse paradigma.

11 PARADIGMA CONEXIONISTA

O Paradigma Conexionista baseia-se nos achados neurocientíficos, aliados às tecnologias computacionais, que nos possibilitam a simulação das redes neu-

roniais de forma virtual e simplificada. Tais tecnologias contribuem no sentido de esclarecer-nos o modo como ocorre o funcionamento cerebral frente às diferentes situações vividas pelo ser humano. Segundo Rossa e Rossa (2009), a teoria conexionista ocupa-se de todo processo de aquisição, propondo-se esclarecer a aprendizagem e a memória. Simula-se um neurônio formado por um corpo celular que contém o núcleo da célula, diversos dendritos, através dos quais impulsos elétricos são recebidos, e um axônio, através do qual impulsos elétricos são enviados. As interligações entre neurônios são efetuadas através de sinapses, pontos de contato entre dendritos e axônios, controlados por impulsos elétricos e por reações químicas chamadas neurotransmissores.

Aprender, no paradigma em questão, é modificar e criar novas conexões sinápticas. O professor exerce um papel importante nessa concepção, já que proporciona *inputs* e é, concomitantemente, o representante da forma correta a ser adquirida. Logicamente, os *inputs* também provêm do meio, podendo ser apresentados de inúmeras maneiras, de maneira que outros *inputs* serão propostos a partir dos *outputs* dos aprendizes.

Consoante Smolensky (1988) apud Rossa e Rossa (2009, p. 57), “o conhecimento, para o conexionismo, encontra-se nas conexões sinápticas ativadas com maior ou menor força.” A capacidade de evocação de uma memória depende da frequência e/ou do significado que essa memória tenha provocado em determinado indivíduo. Quando o professor retoma um conteúdo com frequência, as redes sinápticas já criadas são reforçadas a partir de ativações elétricas e químicas, estando por mais tempo disponíveis na memória de longa duração. Conforme mencionado nos capítulos anteriores, a emoção, durante o processo de aprendizagem, também se faz de extrema importância para a consolidação e para uma evocação mais fácil de uma memória específica.

Outro aspecto considerado determinante para o paradigma conexionista, segundo Leite (2008), é a questão do sistema de recompensa. Quando o aluno se sente valorizado, seu cérebro libera dopamina, de maneira que o aprendiz passa a apreciar mais a atividade de aprendido, sentido-se bem e mais receptivo.

12 NEUROCIÊNCIA E O ENSINO DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS

O processo cognitivo de aquisição de línguas é bastante complexo, mas vem sendo desvendado gradativamente pela neurociência, de maneira que esse campo de estudos pode trazer contribuições positivas, explicitando como ocorre, no cérebro, esse processo. Saben-

do que cada indivíduo possui redes de léxicos semântico, fonológico e sintático e como ocorre a organização dessas redes no cérebro, podemos repensar como realizar *inputs* no ensino de línguas, relacionando o tema a ser estudado a questões já conhecidas pelos alunos, já que as redes de conhecimento se formam por associações. Se conjugarmos tal estímulo a emoções positivas ocorridas em um determinado grupo de alunos, a evocação ou a consolidação dessa memória será, possivelmente, mais rápida.

A efetividade da aprendizagem depende de alguns fatores essenciais e, muitas vezes, indissociáveis. A motivação e a atenção contribuem de maneira positiva para o aprendizado, especialmente se estiverem permeadas por emoções agradáveis. É importante destacarmos, conforme já dito anteriormente, que a motivação é um movimento intrínseco ao sujeito, de maneira que o professor pode, de diferentes maneiras, chamar a atenção de seu aluno, seja com materiais interessantes, seja com algum recurso diferente, contudo o interesse e a motivação partem do aprendiz.

Percebemos que o professor também exerce um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, pois, proporcionando situações agradáveis, bem como valorizando e elogiando o trabalho dos alunos e respeitando o tempo individual de cada aluno, a aprendizagem pode ser mais eficaz. Sabemos que a questão do tempo também exerce forte influência na aprendizagem significativa, pois as conexões sinápticas só poderão ser solidificadas quando lhes for dado o devido tempo para tal.

Na visão diacrônica dos métodos de ensino de línguas tratados acima, percebemos que alguns já abrangem questões defendidas pela neurociência, todavia fundamentados em outras áreas de estudos. Desde o método de Tradução Gramatical, a repetição constante de determinadas estruturas ou temáticas foi defendida. Esse aspecto é o único que é predominante em todos os métodos de ensino e que também é defendido pela neurociência cognitiva, já que, ao retomarmos alguma temática, as redes neuronais normalmente são intensificadas. É importante destacarmos que nenhum método de ensino de línguas contém toda a verdade sobre algo, de maneira que as diversas metodologias podem servir para diferentes necessidades e complementar-se de alguma maneira.

Não há uma metodologia de ensino de línguas estrangeiras baseada na abordagem conexionista. Atualmente, nota-se uma tendência ao ecletismo no que diz

respeito aos métodos de ensino, isto é, os professores têm se mostrado mais flexíveis ao novo. E aqueles que conhecem as contribuições das neurociências para o ensino indubitavelmente procuram organizar suas aulas envolvendo tais questões, o que contribui para uma aprendizagem mais eficaz, que é o objetivo de qualquer educador.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, tínhamos por objetivo desvendar as possíveis contribuições teóricas dos estudos neurocientíficos para o ensino de línguas estrangeiras, considerando que a neurociência tem recebido destaque entre as demais ciências. Inicialmente, é fundamental esclarecermos que esse campo de pesquisa tem muito a contribuir para a educação.

Ao longo deste trabalho, confirmamos a hipótese de que o processo de aprendizagem é muito complexo, pois são diversos os fatores que podem contribuir ou atrapalhar a eficácia do aprendizado. No ensino de línguas, é fundamental considerarmos diversos aspectos; dentre eles podemos citar: o despertar da atenção, da emoção e da motivação no aluno. Como o sistema sensorial é o responsável por recebermos os *inputs* do meio, é imprescindível que utilizemo-nos dele considerando os diferentes sentidos. Além disso, ao trabalharmos com línguas, percebemos que ambos os hemisférios cerebrais estão em constante comunicação, pois a produção da fala se constitui a partir da prosódia (localizada no hemisfério direito) e da linguagem (localizada no hemisfério esquerdo). Ainda no que diz respeito às partes cerebrais, é necessário que o professor proponha diferentes desafios durante o ensino de línguas, trabalhando as diferentes áreas dos hemisférios, produzindo, consequentemente, mais conexões sinápticas. Outra questão que não diz respeito diretamente à aula, mas sim ao aprendizado, é o sono. Ele é fundamental para que nossas aprendizagens se consolidem em nossa memória.

Dessa forma, ao pensarmos em um novo método de ensino, é importante refletir sobre como incluir, no ensino de línguas, os demais aspectos defendidos pela neurociência como relevantes, pois alguns já vêm sendo colocados em prática em metodologias precedentes. Toda e qualquer metodologia educacional almeja tornar o aprendizado de nosso aluno mais eficaz, tornando-o mais proficiente no uso da língua. Por esse motivo é importante pensarmos em uma nova metodologia a ser implementada a partir dos achados neurocientíficos.

REFERÊNCIAS

- ANSALTO, Ana Inés; MARCOTTE, Karine; FONSECA, Rochele Paz; SCHERER, Lilian Cristine. Neuroimaging of the bilingual brain: evidence and research methodology. **Psico**, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p. 131-138, abr./jun. 2008.
- CONSENZA, Ramon M. Espíritos, cérebros e mentes: a evolução histórica dos conceitos sobre a mente. **Revista Cérebro e Mente**. Disponível em: <<http://www.cerebromente.org.br/n16/history/mindhistory.html>>. Acesso em: 12 jan. 2012.
- VALLE, Luiza Elena Leite Ribeiro do; VALLE, Eduardo L. Ribeiro do; REIMAO, Rubens. Sono e aprendizagem. **Rev. Psicopedag.**, São Paulo, v. 26, n. 80, 2009. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862009000200013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 06 nov. 2013.
- GAZZANIGA, Michael S.; IVRY, Richard B.; MANGUN, George R. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- IZQUIERDO, Iván. **Mémória**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- KUPSKE, Felipe Flores. **A aquisição da linguagem à luz de um paradigma teórico de cognição**. *Littera*. n. 4, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/littera/article/viewFile/766/481>>. Acesso em: 30 set. 2012.
- LEFFA, Wilson J. Metodologia do ensino de línguas. In: BOHN, H. I.; VANDRESEN, P. (Org.). **Tópicos em lingüística aplicada: o ensino de línguas estrangeiras**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1988. p. 211-236.
- LEITE, Anelise de Souza. O paradigma conexcionista na aquisição lexical. **ReVEL**. v. 6, n. 11, ago. 2008.
- LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- _____. **Cem bilhões de neurônios?: conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.
- NEGRÃO, Alexandra Maria Góes; MIYAGAWA, Patrícia Naomi; DA SILVA, Valquíria Franco. **Neurofisiologia da linguagem: como o cérebro funciona na comunicação**. Disponível em: <http://www.nead.unama.br/site/bibdigital/pdf/artigos_revistas/103.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2012.
- NEUNER, Gerhard; HUNFELD, Hans. **Methoden des fremdsprachlichen Deutschunterrichts: Eine Einführung**. Berlin: Langenscheidt, 1993.
- RIVERS, Wilga Marie. **A metodologia do ensino de línguas estrangeiras**. São Paulo: Pioneira, 1975.
- ROSSA, Adriana Angelim; ROSSA, Carlos Ricardo. O paradigma conexcionista e o ensino de língua estrangeira. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, p. 53-59, jul./set. 2009.
- VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa. Métodos de ensino de línguas estrangeiras: fundamentos, críticas e ecletismo. **Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades**. v. 7, n. 26, jul./set. 2008.