

## **A REFERENCIAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE LEITURA: UM OLHAR SOB O PRISMA DAS NEUROCIÊNCIAS**

**Salete Valer**

Doutora em Psicolinguística Aplicada (UFSC), Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis (SC), Brasil.

**RESUMO:** A construção de sentido no processamento da leitura envolve os aspectos da referenciação. Nessa relação, o objetivo geral deste artigo de revisão bibliográfica, inserido na Psicolinguística, tem por objetivo geral ampliar a compreensão do processo relativo à referenciação e a progressão referencial. Para tal, o referencial teórico trata de estudos do processamento da leitura (RUMELHART, 1981; SCLiar-CABRAL, 2003); estudos sobre a referenciação (KOCH, 2004; 2005; 2007; 2009; MARCUSCHI, 2005, 2008) sob o prisma das neurociências (DAMÁSIO; DAMÁSIO, 2004; DEHAENE, 2007). Com base na revisão teórica, vê-se que os estudos já demonstram as regiões cerebrais em que são processados os elementos linguísticos referenciais e os itens não referenciais. Conclui-se, com base nesses resultados, que ainda precisa ser compreendido como a mente/cérebro elabora a relação de sentido entre as formas remissivas referenciais e as não referenciais para o processamento automático na leitura do texto.

**Palavras-chave:** Psicolinguística. Referenciação e progressão referencial. Neurociências.

**ABSTRACT:** The construction of meaning in reading processing involves aspects of referencing. In this relation, the general objective of this bibliographical article, inserted in the area of Psycholinguistics, has as a main goal to deepen the understanding of the process related to referencing and referential progression. To do so, the theoretical support encompasses studies on reading processing (RUMELHART, 1981; SCLiar-CABRAL, 2003); referential studies (KOCH, 2004; 2005; 2007; 2009; MARCUSCHI, 2005, 2008) from the Neuroscience perspective (DAMÁSIO; DAMÁSIO, 2004; DEHAENE, 2007). The rationale reviewed showed that studies have already demonstrated the brain regions in which referential linguistic elements and non-referential items are processed. The present study concluded that a deeper understanding on how the mind/brain elaborates the relationship of meaning between remissive referential and non-referential forms for automatic processing in reading needs to be done.

**Keywords:** Psycholinguistics. Referencing and referential progression. Neuroscience.

## INTRODUÇÃO

A modalidade oral e a modalidade escrita são meios de comunicação verbal, sendo que ambos os sistemas são organizados através de articulações, que permitem a produtividade e criatividade da linguagem. A primeira articulação caracteriza-se pela combinação de morfemas, unidades mínimas dotadas de significação, podendo essas unidades serem livres como em *a flor* ou presas como em *estud-a-va-s*. A segunda articulação é caracterizada, na comunicação oral, pela combinação de fonemas, unidades não dotadas de significado como em /e/ |S| /t/ /u/ /'d/ /a/ /v/ /a/ |S|. Já a terceira articulação é formada pela unidade menor do fonema, ou seja, pelos traços fonéticos distintivos como em /a/: a vogal /a/ se distingue da vogal /ã/ apenas pelo traço [-nasal]. Há muitas semelhanças e diferenças entre a modalidade escrita a modalidade oral. Uma delas consiste no fato de a modalidade oral ser adquirida de forma natural, enquanto a escrita depende da aprendizagem.

O sistema de escrita alfabético se caracteriza pela presença de contrastes discretos e transparentes, ou seja, as palavras aparecem separadas por espaços em branco e as letras contrastam entre si na cadeia (SCLiar-CABRAL, 2003). Por outro lado, no sistema oral, as pistas acústicas, através das quais os traços fonéticos são percebidos por um ouvinte numa dada língua, constituem um *continuum* no qual não existem limites contrastivos entre palavras, morfemas, e, especificamente, entre os fonemas. Por essa razão, segundo essa autora, as dificuldades encontradas pelo aprendiz na primeira fase da aprendizagem da leitura decorrem do fato de ele necessitar reconstruir a forma de perceber a cadeia da fala. Isso implica a necessidade de segmentar o *continuum* que escuta, primeiramente, em palavras, depois em sílabas e, finalmente, na realização dos fonemas que, por sua vez, necessitarão ser relacionados aos grafemas (letras ou dígrafos).

Em adição, a habilidade de relacionar os diferentes valores dos fonemas encontrados no *continuum* da fala aos grafemas está relacionada à consciência fonêmica. Para Scliar-Cabral, 2003, p.59), essa consciência implica em processos de atenção, de intenção para praticá-la e no “domínio de uma linguagem para o recorte consciente da cadeia da fala. Inclui-se a habilidade de fazer julgamentos sobre igual e diferente e a habilidade da autocorreção.” Nessa relação, a consciência fonêmica inicia-se no momento em que o aprendiz aprende a desmembrar a sílaba, relacionando cada fonema ao seu respectivo grafema. Isso quer dizer que ele precisa

conseguir relacionar os grafemas aos segmentos com a função de distinguir significados, presentes na cadeia da fala. Esse processo é especialmente difícil em contextos em que figuram os clíticos (ele *o* viu; trouxe-*a*), onde ocorre o sândi interno ou externo, ou seja, em juntura intervocabular, como em *os olhos azuis, casas amarelas, inimigo*: in + amigo = i-ni-mi-go, acarretando reanálise silábica.

Em síntese, ainda segundo essa autora, as pesquisas atuais sobre o processamento de leitura demonstram que a habilidade de manipular de forma consciente os segmentos do *continuum* da fala facilita a aprendizagem da leitura, tendo em vista que saber relacionar os fonemas aos grafemas é fator crucial para aprender a ler no sistema escrito alfabético.

Após se observar a complexidade dos aspectos que estão envolvidos no processamento da leitura, este artigo de revisão bibliográfica com foco na Psicolinguística tem por objetivo geral ampliar a compreensão do processo que envolve a referenciação. Para esse fim, os objetivos específicos são: a) apontar os principais elementos sistêmico-linguísticos que constituem a referenciação; b) identificar as regiões cerebrais que são envolvidas no processo de referenciação. Justifica-se esta pesquisa pela relevância desse conteúdo como elemento da coesão textual, tornando-se fundamental para a efetivação das estratégias de leitura e de escrita nas atividades de ensino e aprendizagem em todo o processo de escolarização.

Para tal, o artigo é introduzido com alguns apontamentos sobre o sistema oral e escrito, o objeto geral, os objetivos específicos e a justificativa. Na seção (2), destinada à revisão bibliográfica, apresenta-se estudos sobre os modelos teóricos de leitura, estudos sobre referenciação e a progressão referencial, também sob o prisma das neurociências. Por fim, em (3), apresenta-se as considerações gerais.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta seção inicia pela apresentação dos modelos teóricos do processamento de leitura (2.1). Na sequência, em (2.2, apresenta-se a abordagem linguística do processo de referenciação e da progressão referencial. Por fim, em (2.3), traz-se alguns apontamentos de como ocorre o processamento cerebral dos elementos linguísticos que constituem a referenciação.

## OS ESQUEMAS COGNITIVOS NO PROCESSAMENTO DE LEITURA

No processo de leitura, a dimensão cognitiva está intrinsecamente relacionada às dimensões sociais e linguísticas. As questões cognitivas estão envolvidas no processo de leitura, sendo que diferentes modelos teóricos buscam dar conta do que acontece na mente do leitor durante esse processo. O modelo ascendente, *bottom-up* proposto por Gough (1972), considera a leitura como um processo linear, serial, que começa com a identificação de letras e palavras e termina com o significado que o leitor extrai do texto. Nesse modelo, a leitura é vista como um processo passivo, no qual o leitor opera apenas como decodificador que se concentra no texto.

Outro modelo teórico que trata dos aspectos cognitivos da leitura é trazido por Goodman (1970; 1998), definido como descendente (*top-down*). Nesse modelo, a leitura é considerada um jogo de adivinhação em que o leitor formula e testa hipóteses, contrariamente ao que é postulado no modelo ascendente. Na perspectiva do modelo *top down*, o leitor não processa toda a informação advinda do texto, já que seria uma sobrecarga para a memória de trabalho, mas se utiliza de pistas que podem ser de natureza grafo-fônica, sintática ou semântica, com o objetivo de chegar ao significado total do texto.

Com base nesses modelos de leitura, Rumelhart (1981) propõe a teoria dos esquemas, na qual tenta explicar a representação do conhecimento de mundo e como esse conhecimento é utilizado nas mais diversas situações de interações sociais pelo indivíduo. Nesse sentido, autor define *esquema* como uma unidade de conhecimento armazenada na memória de longo prazo, que contém informações sobre o conhecimento em si e sobre como esse mesmo conhecimento deve ser utilizado nas diversas situações de comunicação. Para essa teoria, o leitor dispõe de esquemas mentais que foram socialmente adquiridos e, quando uma leitura é feita, esses esquemas são acionados e confrontados com os dados do texto de modo que o leitor consiga dar sentido ao que está sendo lido. Por essa razão, para o autor, o leitor proficiente é aquele que é capaz de acessar esquemas relevantes durante a leitura de textos.

Após a apresentação dos modelos teóricos do processamento de leitura, passa-se os pressupostos teóricos relativos ao processo de referenciação.

## PROCESSO DE REFERENCIAÇÃO

Ao se tratar da dimensão linguística, ressalta-se a relevância da coesão para a construção de sentido do texto. Nessa relação, dentro da coesão, o processo de referenciar um objeto (KOCK, 2004; 2005; 2009); (MARCUSCHI, 2005; 2008) inicia-se pela discretização, momento em que se destaca, em meio a tantos outros, o objeto sobre o qual se quer discursivizar. Após a demarcação do objeto (categoria) no mundo físico e natural sobre o qual se quer referir, faz-se necessário que ocorra a apropriação dos processos gerais de categorização discursiva e cognitiva, tal como são consideradas nas práticas situadas entre os sujeitos que fazem parte da rede de comunicação na qual se quer participar.

A referenciação, então, é o processo pelo qual determinado objeto/referente do mundo extramental é introduzido/ativado e como é nominalizado no modelo textual. Koch (2004, p.64), com base em Pince (1981), propõe que um referente ao ser introduzido/ativado pode contar ou não com algum tipo de âncora. A inexistência de uma âncora no co-texto ou no contexto se refere à ativação de um objeto-de-discurso totalmente novo no texto. Por essa razão, passa a ter um endereço cognitivo na memória do interlocutor e, ao ser ativado por uma expressão referencial, promove uma categorização desse referente. A ativação ancorada ocorre quando um objeto-de-discurso, ao ser introduzido no texto, consegue estabelecer uma relação de associação e ou inferenciação com elementos existentes no co-texto ou no contexto sociocognitivo.

Nessa relação, o objeto do mundo extramental torna-se objeto-de-discurso por construir-se progressivamente no processo de discursivização. A construção do objeto-de-discurso ocorre através da inserção de novos aspectos e propriedades, ou pela supressão de aspectos já existentes, a tal ponto de ele poder se associar com outros objetos ao integrar-se em novas configurações, podendo vir, em muitos casos, a se constituir em novos objetos (KOCH, 2004; 2005; 2007). Em termos gerais, isso significa dizer que determinado referente do mundo extramental é nominalizado no texto e se torna objeto-de-discurso graças à possibilidade de combinações dos elementos sistêmicos-linguísticos.

Em termos gerais, a progressão discursiva sobre um referente, segundo Marcuschi (2008. p.109), pode ser construída através de *formas remissivas*, ou seja, processo pelo qual uma forma remete a outra, papel esse cumprido pela anáfora. *As formas remissivas referenciais*

se materializam por meio de uma expressão referencial propriamente dita, ou seja, “são todos os elementos linguísticos que estabelecem referências a partir de suas possibilidades referidoras. [...] Em semântica, diríamos que se trata de itens lexicais plenos.” (MARCUSCHI, 2008, p. 109). Essas *formas remissivas* podem representar os sinônimos, hiperônimos, nomes genéricos, grupos nominais definidos, nominalizações, elementos metalinguísticos e elipses. Esses constituintes, por sua natureza formal, promovem a ativação de novos referentes no processo de discursivização. Em outras palavras, cada expressão referencial evoca e especifica um referente próprio representado no texto, sendo que a relação referencial entre a anáfora e a âncora não é aleatória, mas sim, fundamentada cognitiva e discursivamente por algum tipo de associação ou outro aspecto. Ou seja, as diversas possibilidades de uso desses elementos permitem a incorporação e ou a exclusão de determinados aspectos que (re) categorizam tal referente.

Para melhor se elucidar alguns desses aspectos relacionados ao processo de referenciação, traz-se a crônica abaixo:

#### HISTÓRIA DA FLOR

Carlos Drummond de Andrade (1985)

Furtei uma *flor* daquele jardim. O porteiro do edifício cochilava, e eu furtei a *flor*. Trouxe-*a* para casa e *a* coloquei num copo. Logo senti que *ela* não estava feliz. O copo destinava-se a beber, e uma *flor* não é para ser bebida. Passei-*a* para um vaso e notei que *ela* me agradecia, revelando melhor *sua* delicada composição. Quantas novidades há numa flor, se *a* contemplarmos bem.

Sendo o autor do furto, eu assumia a obrigação de conservá-*la*. Renovei a água do vaso, mas a *flor* empalidecia. Temi por *sua* vida. Não adiantava restituí-*la* ao jardim. Nem apelar para o médico de *flores*. Eu *a* furtara, eu *a* via morrer.

Já murcha e com a cor particular da morte, peguei-*a* docemente e fui depositá-*la* no jardim onde nascera. O porteiro estava atento e repreendeu-me:

- Que ideia a sua de vir jogar *lixo* neste jardim!

Como se discutiu acima, um referente pode ser ativado no modelo textual de forma ancorada ou não. Quando esse referente é totalmente novo, ou seja, não ancorado, geralmente, é ativado

por uma expressão nominal indefinida<sup>1</sup>, como se vê na linha (3), *Furtei [uma flor] daquele jardim*; na linha (4), [...] *e a coloquei [num copo]*; na linha (5), *passei-a para [um vaso]*. Além de apresentar um novo referente no texto, esse artigo também pode indicar o sentido de generalização, como na linha (5), *O copo destinava-se a beber, e [uma flor] não é para ser bebida* e na linha (6), *Quantas novidades há [numa flor], se a contemplarmos bem*.

O sentido de generalização também pode ocorrer quando uma expressão referencial é indeterminada, ou seja, formada somente com um núcleo nominal, como na linha (10), [...] *para o médico de [flores]. Eu a furtara, eu a via morrer*. Aqui o núcleo nominal *flores* faz parte da expressão referencial *o médico de flores*, mas não há nenhum constituinte que o determine, promovendo assim, o sentido de generalização.

A expressão referencial anafórica pode ser determinada, entre outros elementos linguísticos, pelo artigo definido: *O porteiro do edifício cochilava, e eu furtei [a flor]* (linha 3); *[O copo] destinava-se a beber* (linha 4). Além dos elementos linguísticos com função de determinar o referente, sua progressão pode ocorrer por itens que o caracterizam, tais como adjetivos, sintagmas preposicionados ou sentenças relativas como na sentença: *Logo senti que ela não estava [feliz]* (linha 4). Pode-se observar que o adjetivo entre colchetes está promovendo a progressão temática e caracterizando a mudança do estado do referente *a flor*. Ainda na linha (11), *Já [murcha e com a cor particular da morte], peguei-a docemente e fui depositá-la no jardim onde nascera*, a construção complexa entre colchetes está predicando o referente *a flor*. São esses elementos linguísticos que, no decorrer da progressão temática,

---

<sup>1</sup> Marchesan e Valer (2006), como base em estudos inseridos na Teoria Gerativa, definem os constituintes que podem cercar um núcleo nominal. Os que estão à esquerda são: a) Pré-Determinantes: são os elementos que estão à esquerda do determinante, propriamente dito, denominados de quantificadores, como por exemplo: algum, algum de, todo (s), qualquer, entre outros; b) Determinante: formado por artigos definidos (o, a, os e variações), indefinidos (um, uma e variações), adjetivos demonstrativos (este, isto, aquele e variações), itens interrogativos (que, qual e variações) e c) Pós-determinantes: englobam os constituintes que se localizam à direita do determinante. Estes constituintes podem ser os possessivos (meu, teu, seu e variações) ou numerais (dois, três, quatro etc). Ressalta-se que nessa visão teórica, mesmo que o núcleo nominal apareça sozinho (núcleo solto), subentende-se que ele esteja determinado por um elemento apagado na superfície. Ao lado direito de um núcleo nominal os constituintes podem ser: a) adjetivos; b) sintagma preposicionado; c) sentença relativa.



desencadeiam (re)categorizações, de tal forma que o referente inicialmente ativado como *uma flor* passa a ser ativado no final do discurso como um novo objeto: *lixo*.

Nessa perspectiva, observa-se que a (re)categorização do referente no texto ocorre por meio de elementos sistêmico-linguísticos que determinam os nomes, formas nominais, itens que especificam nomes, bem como itens com função de reativação de expressões nominais, e, especialmente, a relação existente entre eles.

Ainda em relação ao processo de referenciação, as *formas remissivas não referenciais*, por sua vez, são materializadas por constituintes que não apresentam como núcleo um nome, ou seja, não são expressões referenciais. Nesses casos,

Trata-se de formas que não tem autonomia referencial (só referem concretamente). Eles podem de maneira mais clara cor referir, isto é, estabelecer uma relação de identidade referencial com o elemento remetido. Ou então referir algo por analogia, associação, etc. Essas formas podem ser presas como no caso dos artigos, ou então livres como no caso dos pronomes pessoais. (MARCUSCHI, 2008, p. 109).

Vê-se que os constituintes que assumem essa função são os artigos, pronomes adjetivos, numerais, pronomes pessoais, pronomes substantivos, advérbios pronominais, pré-formas verbais etc. Esses constituintes, geralmente, apresentam características morfosintáticas e semânticas semelhantes às do referente, permitindo apenas a sua reativação. Retomam, assim, referentes previamente introduzidos estabelecendo uma relação de correferência entre o elemento anafórico e seu antecedente, ou seja, há uma identidade referencial entre a anáfora e seu referente.

No texto em análise, o referente ativado inicialmente pela expressão referencial *uma flor* é recuperado pelas formas remissivas não referenciais: a) pronome pessoal reto *ela* (linhas 4 e 5); b) pronome oblíquo átono em próclise, *a coloquei* (linha 4); *a contemplarmos* (linha 6); *a furtara*, *a via morrer* (linha 10); c) pronome oblíquo átono em ênclise *trouxe-a* (linha 4); *passei-a* (linha 5); *conservá-la* (linha 8); *restituí-la* (linha 9); *peguei-a*, *depositá-la* (linha 11); e) elipse: *jardim* onde <sub>elipse</sub> nascera (linha 12).

Em síntese, um referente ativado no modelo textual, no decorrer da progressão referencial, pode ser recuperado por expressões referenciais ou por outro tipo de constituinte. Quando um referente é recuperado por formas remissivas referenciais, entende-se que ocorra a ativação de um novo referente, em consequência, dá-se sua (ré)categorização. Por outro lado, quando a retomada ocorrer por formas remissivas não referenciais, não há ativação de novo referente, mas apenas sua reativação, mantendo assim, a mesma categorização.

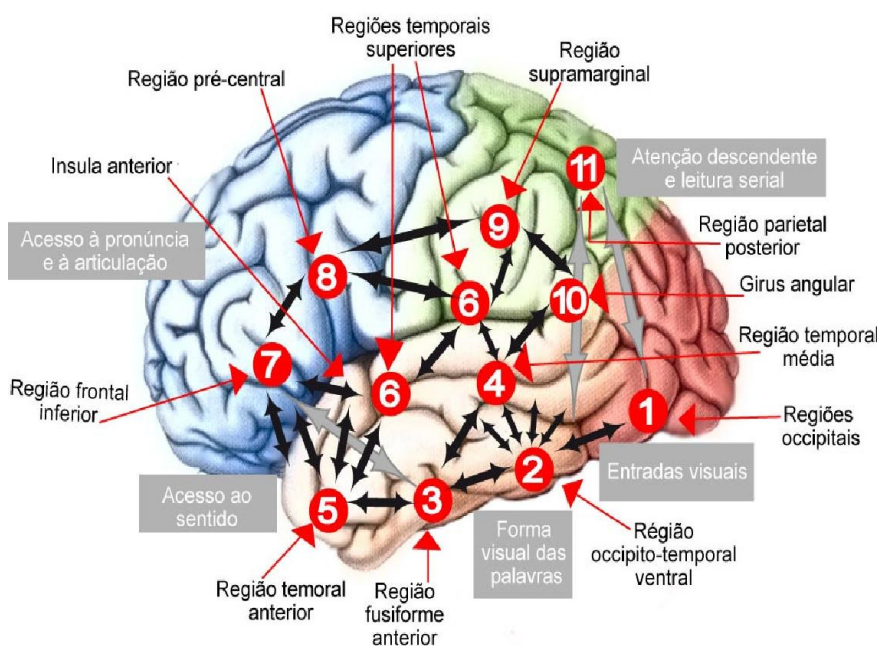


Ao se tratar de processamento de leitura, nos dias atuais, os avanços nos aparelhos de observação da atividade cerebral demonstram com mais precisão a complexidade envolvida nesse processo, como segue no próximo item.

## A PROGRESSÃO REFERENCIAL SOB O PRISMA DAS NEUROCIÊNCIAS

As pesquisas mais recentes vindas das Neurociências<sup>2</sup> (DEHAENE, 2007; GAZZANIGA; HEARTHERTON, 2005; DAMÁSIO; DAMÁSIO, 2004) demonstram como as diversas regiões do cérebro se inter-relacionam no decorrer do processamento da linguagem, conforme figura (1):

**Figura 1 – Regiões do hemisfério esquerdo do cérebro humano**



**Fonte:** imagem cedida por Scliar-Cabral, adaptada de Dehaene (2007, p.78).

<sup>2</sup> A imagem funcional por ressonância magnética *IRM funcional* suplantou a tomografia por emissão de pósitrons, permitindo, assim, não apelar senão a máquinas presentes em todos os hospitais e de não necessitar a injeção de produtos radioativos.

O cérebro elabora a linguagem mediante a interação de três conjuntos de estruturas neuronais. De acordo com Damásio e Damásio (2004), o primeiro conjunto de estruturas é composto de numerosos sistemas neuronais dos dois hemisférios, representando interações não linguísticas entre o corpo e seu meio, percebido por diversos sistemas sensoriais e motores, ou seja, ele mantém uma representação de tudo o que uma pessoa faz, percebe, pensa ou sente. Além de decompor essas representações não linguísticas (forma, cor, sucessão no tempo ou importância emocional), o cérebro cria representações de nível superior, pelas quais gere os resultados dessa classificação, ordenando intelectualmente objetos, eventos e relações. Os níveis sucessivos de categorias e representações simbólicas produzidas pelo cérebro gerenciam a capacidade do indivíduo de abstração e de metáfora.

O segundo de estruturas é um conjunto menor de estruturas neuronais, geralmente situadas no hemisfério esquerdo, representa os fonemas, suas combinações e as regras sintáticas de ordenação destas palavras em frases. Ainda segundo Damásio e Damásio (2004), sempre que solicitados pelo cérebro, esses sistemas reúnem palavras em frases destinadas a serem ditas ou escritas e quando demandados em reação a um estímulo linguístico externo (uma palavra ouvida ou um texto lido), asseguram os processamentos iniciais das palavras e frases percebidas.

Por fim, o terceiro conjunto de estruturas, também presente no hemisfério esquerdo, coordena os dois primeiros. Produz palavras a partir de um conceito ou conceitos a partir de palavras. Esses autores mostram que alguns trabalhos psicolinguísticos (LEVELT) já haviam indagado a existência dessas estruturas mediadoras, sugerindo que as palavras e as frases são elaboradas a partir de conceitos por um elemento mediador chamado de *lema*. Assim, de acordo com esses autores, os centros cerebrais da linguagem no hemisfério esquerdo, comportam estruturas que processam as palavras e as frases, assim como estruturas que asseguram a mediação entre os elementos do léxico e a da gramática. As estruturas neuronais que representam os conceitos são repartidas entre o hemisfério direito e esquerdo, em numerosas regiões sensoriais e motoras.

Ao se tratar de leitura, o processamento cerebral começa pelo olho. Há no centro da retina, a fóvea que, com elevada resolução, reconhece os detalhes das letras em quantidade que pode formar até duas palavras no momento da fixação do olhar, quando ocorre a identificação de 10 a 12 letras em média: 3 ou 4 à esquerda do centro do olhar, e 7 ou 8 à direita. De acordo com Dehaene (2007, p. 26), “só a região central da retina, chamada fóvea, é rica em células

fotorreceptores de resolução muito alta, os cones. Essa região, que ocupa cerca de 15° do campo visual, é a única zona da retina realmente útil para a leitura. ” Nesse complexo processo, a palavra, ao entrar na retina, é esfacelada em milhares de fragmentos: cada porção de imagem é reconhecida por um fotorreceptor distinto. Por essa razão, toda a dificuldade consiste, em seguida, em reunir os fragmentos a fim de decodificar as letras sob processo, a ordem na qual são apresentadas, e a palavra em questão.

No processamento da leitura, os testes atuais indicam que são suficientes 50 milissegundos de duração de exposição para que ocorra a identificação de determinada palavra e que dê a leitura, ressaltando-se que a tomada inicial visual é muito breve. Ao serem estudados esses processamentos de leitura, vê-se que o captor visual percorre as frases, em sacada, sendo que o olho se desloca a cada dois ou três décimos de segundo em que se dá uma sucessão de tomadas de texto “que é apreendido quase palavra a palavra. ” (DAHAENE, 2007, p.31). O sistema visual extrai progressivamente o conteúdo dos grafemas, sílabas, prefixos, sufixos e radicais das palavras. Nesse percurso, de acordo com o mesmo autor, “as pequenas palavras gramaticais como os auxiliares, os pronomes, as conjunções, as preposições ou os artigos são quase sempre pulados” (p. 31), já as palavras relevantes de conteúdo da frase, como é o caso dos substantivos, dos verbos, dos adjetivos ou dos advérbios, são fixados pelo olhar. Observa-se, assim, que no processamento de leitura determinadas palavras recebem prioridade para que se dê a leitura de forma plena.

Além dos aspectos acima, nesse processo, também está implicada, de acordo com Dahaene (2007, p. 32-34), a *invariância perceptiva*, que consiste na identificação das palavras escritas de diversas formas, tais como de imprensa, manuscritas, maiúsculas ou minúsculas e em todos os tamanhos das fontes. Segundo o mesmo autor, “ o sistema visual de um bom leitor é uma eficácia formidável para filtrar e rejeitar uma quantidade de variações que não são pertinentes à leitura [...]. ” (p.35). Dessas invariâncias, o cérebro vai se tornando sensível entre os traços das palavras como “bela” e “bala” em que aspectos mínimos na grafia torna duas palavras com significado e sentido distintos.

Nessa temática, as pesquisas recentes com foco nas bases cerebrais da leitura demonstram que “a organização em vias múltiplas e paralelas é um traço essencial da arquitetura do córtex” (DAHAENE, 2007, p. 56), as quais se coexistem e se complementa. O processamento de leitura dá-se por meio de duas vias paralelas de tratamento: a) a via fonológica está relacionada à conversão da cadeia de letras em sons da língua (os fonemas) e

b) a via lexical permite o acesso a um dicionário mental onde está estocado o sentido das palavras. Dessa forma, as duas vias são necessárias para o processamento da leitura.

Mesmo sendo distintas, essas vias de acesso não atuam em separado no complexo processamento de leitura, tendo em vista que,

ao aceitarmos a via fonológica como a conversão dos grafemas em fonemas, poderíamos imaginar que a leitura passaria pela aplicação de um pequeno número de regras simples. Afinal, nosso alfabeto não compreende senão 26 letras e o número de grafemas (incluindo os diacríticos), no português, não ultrapassa 72. Contudo, se considerarmos agora a via lexical, aquela que reconhece as palavras familiares, é necessário imaginar uma estocagem maciça de dezenas de milhares de palavras numa espécie de dicionário que os psicólogos chamam de “léxico mental”. Sem dúvida, seria necessário falar de léxicos no plural. Com efeito, as informações que são ali registradas são de várias naturezas. [...] Para dar conta do funcionamento da via lexical, a imagem mais apropriada é, portanto, a de uma coleção de dicionários, cujas páginas se abrem sucessivamente à medida que acessamos a informação. (DEHAENE, 2007, p. 56-57)

Vê-se com base nesses dados que o cérebro humano consegue armazenar uma grande quantidade de vocábulos, sendo que de acordo com as estatísticas indicam que um indivíduo de mediano em conhecimento consiga conhecer em média 45.000 palavras sem levar em consideração as palavras compostas, nomes próprios, acrônimos, siglas etc. Esses dados indicam que o cérebro humano resolve problemas complexos como o reconhecimento da ortografia, a pronúncia e a significação, inclusive em muitos contextos de ambiguidade como é o caso de palavras homógrafas não homófonas, como em *seca-verbo* [A roupa seca ao sol]; *seca-adjetivo* [A roupa está seca] ou *seca-substantivo* [Este ano, a seca castigou a lavoura], cuja significação depende dos demais itens que compõem a sentença. Toda essa complexidade implica a necessidade de um processamento de informações em paralelo no cérebro humano.

Para mostrar como ocorre o processamento em paralelo, Dehaene (2007, p.130-131) traz estudos recentes (SIMOS) realizados com base em palavras pertencentes a três categorias distintas. Tais estudos têm como objetivo observar o trajeto cerebral de palavras reconhecidas pela via fonológica e outras pela via lexical. A primeira categoria pertence às *pseudo-palavras* como *tracho* e *blos*, que são inventadas, mas respeitam a ortografia da língua. Por essa razão, para pronunciá-las, basta a via de conversão grafema-fonema, ou seja, as regras de pronúncia da respectiva língua. A segunda categoria, palavras *pseudo-homófonas*, embora sejam pronunciadas como palavras, possuem uma ortografia normal como em *eceção*, ou *oge*. Aqui,

também ocorre a conversão grafema-fonema, porém diferentemente da categoria anterior, ao pronunciá-las, elas evocam sentido. A terceira categoria toma palavras autênticas e frequentes como *muito*, *trouxe*, cuja pronúncia depende do reconhecimento total da palavra, tendo em vista que são palavras irregulares e não podem ser deduzidas da sequência de letras que as compõem.

Os testes sobre o processamento dessas três categorias de palavras mostraram que, nos primeiros 150 milissegundos, ocorreu atividade mental somente nas regiões visuais occipitais; por volta dos 200 milissegundos, a atividade chegou à região occípito-temporal ventral esquerda, responsável pela análise visual da palavra. Somente após esse tempo, detectou-se divergência de processamento entre as três categorias:

as pseudo-homófonas e as pseudo-palavras ativavam principalmente a região temporal superior e particularmente o *planum temporal*, sede das áreas auditivas e notadamente da pronúncia das imagens acústicas da linguagem. Já as palavras irregulares ativavam a região temporal média, sede das “zonas de convergência” semânticas – somente em seguida elas davam lugar a uma segunda vaga de atividade nas áreas auditivas. As regiões semânticas não se ativavam quase nada quando se lhes apresentavam pseudo-palavras desprovidas de sentido. Ao contrário, elas ativavam fortemente, embora mais tarde, quando se lhes apresentavam homófonos de palavras existentes, tais como *oge*. (DEHAENE, 2007, p. 131).

Isso significa dizer, segundo esse autor, que esses estudos demonstram que as áreas cerebrais do sentido (região têmporo-parietal posterior) estão ativadas antes mesmo que ocorra a atividade mental, ou seja, permanece ativada em estado de repouso. Em outras palavras, essa região não é ativada quando os testes devem responder às palavras escritas e faladas conhecidas. Porém, a atividade mental inicial reduz-se quando os testes se referem às pseudo-palavras desprovidas de sentido. Isso significa dizer que o cérebro está em contínua atividade, tendo por finalidade conferir sentido aos acontecimentos ou objetos que nos rodeiam, através das palavras e imagens. Tal processo, porém, é interrompido brevemente quando a cadeia de letras não tem sentido.

Esses estudos revelam então, que as atividades cerebrais relacionadas às regiões associadas ao sentido têm caráter espontâneo em permanente flutuação, independente do mundo exterior, por essa razão, um meio indireto de identificar a atividade espontânea dessas regiões é observar como elas reagem às repetições de palavras. Nessa linha de observação, Dehaene (2007) apresenta estudos (DEVLIN) sobre processamento de sentido. Tais estudos apontam que pares de palavras compostas com letras diferentes, mas, com semelhante sentido

como *face* e *rosto* promovem baixa ativação da região temporal média esquerda, enquanto que pares de palavras sem ligação de sentido como *mel* e *banco* ativam mais longamente essa região. Houve, portanto, a ativação da região de sentidos quando as palavras codificadas foram de sentidos diferentes, porém, para os sinônimos, ela se ativou apenas uma vez.

Em termos gerais, esses estudos traçam um panorama da forma como o cérebro atua na passagem das letras aos sons:

a região occípito-temporal se interessa somente com a cadeia das letras, é, por isso que ela diminui a atividade sempre que as palavras se assemelhem no plano visual (por exemplo, caçador/caça), mesmo se não tiverem nenhuma relação no nível do sentido (por exemplo, mentor/menta) e não muda a atividade ao responder a sinônimos tais como face/rosto. Inversamente, a região occípito-temporal média não se interessa senão com o sentido das palavras. Ela diminui, pois, a atividade para face/rosto, bem como para caçador/caça – mas não diante de palavras apresentadas do tipo mentor/menta, pois não existe senão uma relação superficial. (DEHAENE, 2007, p. 126).

Nessa mesma linha de pesquisa, outros estudos apresentados pelo mesmo autor confirmam que a região temporal média codifica os sentidos das palavras, além de ser sensível à proximidade semântica das palavras faladas. Essas características parecem revelar que seu papel consiste em recuperar, no léxico semântico, os elementos do sentido associados a cada palavra. Além dessa região, muitas outras regiões cerebrais são ativadas no processamento de leitura: as regiões situadas mais à frente, na ponta do lobo temporal estão relacionadas às combinações de sentido que formam as palavras do interior das frases; a região frontal inferior parece jogar um papel essencial na seleção de um sentido entre vários.

As pesquisas acima revelam que, no ato da leitura de duas palavras com sentido semelhante, ocorre reduzida ativação da região temporal média esquerda. Esses dados parecem indicar como ocorre a atividade cerebral relacionada à progressão referencial através de formas remissivas referenciais, ou seja, através da expressão referencial, tendo como núcleo um nome, ou seja, um item lexical.

Pode-se então entender que a progressão referencial no processamento de leitura ocorre através da associação de sentidos entre os possíveis itens lexicais. Os pesquisadores acima concordam com que a produção de sentidos ocorre através das vastíssimas populações de neurônios que são ativadas desde que uma pessoa efetue um trabalho conceitual. Tais populações recolhem informações semânticas vindas de diversas áreas cerebrais e formam



*zonas de convergência*, que trocam os sinais com regiões cerebrais muito numerosas do córtex associativo. Elas “recolheriam, assim, os fragmentos esparsos dos sentidos, e os associariam em feixes que constituiriam, falando propriamente, o sentido das palavras”. (DEHAENE, 2007, p.127). Isso significa dizer que a construção de sentido de uma determinada expressão linguística não se efetua em uma região cerebral específica, mas sim em diversos grupos de neurônios e que, por processos associativos, forma-se o sentido.

Nessa relação, a construção de sentido que mantém a progressão referencial entre diferentes referentes que são ativados no texto, dá-se não pelo sentido completo de determinado item lexical, mas sim pelos inúmeros fragmentos que o compõem. Dehaene (2007) traz como exemplo de processamento a palavra *morder*. Segundo ele, essa palavra, tal como numerosos verbos, faz referência a uma ação. Para compreender seu sentido, faz-se necessário pensar nas partes do corpo que ela mobiliza: a boca, os dentes, seu movimento tão específico, talvez, igualmente, o grito e a sensação de dor que resultam da mordida. Para que isso ocorra,

Todos esses fragmentos de gestos, de movimentos, de sensações são reunidos sob a etiqueta “morder”. Essa ligação funciona, além disso, nos dois sentidos: pronunciamos a palavra quando desejamos evocar essa conjunção particular de acontecimentos, e o fato de entender recria em nós esse formigamento de fragmentos de sentidos. (DEHAENE, 2007, p. 127).

Nesse processamento, a região temporal lateral joga um papel essencial de mediação entre a forma das palavras e os elementos de sentido que elas evocam. Parece que ela se subdivide em múltiplas sub-regiões conforme a categoria particular das palavras acessadas, tais como rostos, pessoas, animais, instrumentos, etc. As diversas categorias aparecem associadas a territórios distintos, encarregados de colher os fragmentos de sentido de origens diferentes, eles próprios repartidos alhures: na região parietal para os nomes ou partes do corpo, o córtex occipital para as cores, a região V5 para os movimentos, o córtex pré-central e parietal anterior para as ações e os gestos, a área 10 de Brodman para a interpretação das intenções e crenças de outrem, o pólo temporal para os nomes próprios etc. Observa-se, desse modo, que a construção de sentido é elaborada por fragmentos de sentidos que se processam em diferentes regiões cerebrais.

Nessa perspectiva, os atuais estudos sobre as lesões cerebrais, bem como os estudos com imagens funcionais do cérebro normal confirmaram e precisaram que, ao acessar categorias gramaticais diferentes como substantivos ou verbos, ou ainda animais ou instrumentos, territórios corticais distintos, repartidos em regiões temporais e frontais



esquerdas, são ativados separadamente (DEHAENE, 2007, p. 127). Todos esses estudos parecem tratar do processamento cerebral de itens lexicais, mas como se daria a ativação cerebral quando a progressão referencial ocorre através de formas remissivas não referenciais, ou seja, por meio de itens linguísticos destituídos de núcleos lexicais?

Apesar dos avanços nessas pesquisas, pouco ainda se sabe sobre como se dá a ativação cerebral na associação de sentido entre uma expressão referencial e itens linguísticos não referencial como pronomes, artigos etc. Damásio e Damásio (2004, p.26) mostram que as lesões da região perisilviana posterior causam certa confusão na utilização de pronomes e conjunções. Segundo esses autores, os sistemas neuronais da região perisilviana posterior registram as informações auditivas e cinestésicas relativas aos fonemas e às palavras. A descoberta de projeções neuronais recíprocas entre as diferentes zonas que memorizam essas informações revelam a importância das interações entre elas. A região perisilviana posterior está conectada ao córtex motor e pré-motor, diretamente e por uma via subcortical que inclui os gânglios da base e da parte anterior do tálamo esquerdo. A dupla conexão desempenha um papel crucial na produção dos fonemas, que pode ser governada pelos circuitos cortical e subcortical ou pelos dois ao mesmo tempo. A via subcortical assegura a aquisição dos automatismos linguísticos, enquanto a cortical governa a linguagem consciente adquirida pela aprendizagem associativa, demonstrando, portanto, regiões diferentes para o conteúdo que já estaria automatizado e conteúdo que estaria sendo aprendido.

Em adição, os estudos indicam que o sistema associativo cortical e o sistema automático subcortical parecem operar paralelamente no processamento da linguagem. O prevalecimento de um ou outro depende do nível de domínio da linguagem e da natureza dos elementos linguísticos. A região perisilviana anterior, próxima à cissura de Rolando, parece conter as estruturas que comandam o ritmo da elocução e a gramática. Os gânglios da base são elementos ativos desse sistema, como o são também nas conexões da região perisilviana posterior. Nessa relação, “o conjunto está fortemente ligado ao cerebelo e recebe projeções de várias regiões sensoriais do córtex, reenviando projeções às regiões motoras. Entretanto, ainda é desconhecido o papel dessa estrutura na linguagem e no conhecimento.” (DAMÁSIO; DAMÁSIO, 2004, p.26). Observa-se que esse processamento ocorre envolvendo diferentes áreas cerebrais, projetando, dessa forma, a complexidade que envolve a linguagem.

Os estudos acima mostram que pessoas com lesões na região perisilviana anterior falam com uma voz monocórdica, longos silêncios entre as palavras, utilizando estruturas gramaticais

defeituosas. Omitem frequentemente os pronomes e as conjunções e raramente respeitam a ordem gramatical. Essas informações, em termos gerais, revelam: a) os pronomes são processados em região diferente dos nomes; b) na região perisilviana, a via subcortical assegura a aquisição dos automatismos linguísticos, enquanto a cortical governa a linguagem consciente adquirida pela aprendizagem associativa.

Desse modo, de modo geral, esses estudos parecem indicar que nessa região há uma convergência entre a aprendizagem consciente (de itens lexicais) e o automatismo de itens não lexicais. Isso explicaria, a não fixação do olho sobre os itens gramaticais no momento da leitura.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo buscou compreender de forma mais plena os aspectos que envolvem o processo de referenciação, entendido como um elemento relevante para a coesão textual. Para dar conta desse propósito, primeiramente, discorreu-se sobre os modelos teóricos do processamento de leitura, na sequência, tratou-se dos aspectos linguísticos por meio dos quais se dá a referenciação e da progressão referencial. Por fim, com base em estudos recentes das neurociências, buscou-se identificar as diferentes regiões cerebrais envolvidas na construção de sentido quando se trata dos itens sistêmico-linguísticos relacionados à referenciação e progressão referencial.

Com base nos estudos apresentados, vê-se que os pesquisadores já conseguem mapear como ocorrem as atividades cerebrais envolvidas na construção de sentido de itens lexicais diversos. Também já foram identificados os grupos de neurônios relacionados ao processamento de elementos linguísticos não referenciais. Porém, ainda não está mapeado de forma clara como ocorre a construção de sentido entre as formas remissivas referenciais e as diversas formas de retomadas por itens não lexicais.

Nessa relação, deixa-se em aberto uma questão para futuros estudos: a não fixação do olhar sobre determinadas formas não remissivas, como por exemplo, os pronomes, no processamento de leitura por leitores ainda não proficientes, não garantem que esse leitor tenha percebido sua função no texto. Entende-se que essa relação de sentido necessita ser aprendida em algum momento no processo de desenvolvimento do conhecimento linguístico na memória de curto prazo para que se fixe na memória de longo prazo. Só assim, pode ocorrer o processamento automático desses elementos linguísticos no ato da leitura, em que a

compreensão da respectiva função de cada um desses elementos esteja garantida na construção de sentido do texto.

Por fim, ao se adotar a teoria de reciclagem neuronal proposta pelas pesquisas atuais das neurociências como discutido acima, ressalta-se que o conteúdo de ensino deve primar pela informação plena e correta. Isso porque quando a informação é processada ocorre a reciclagem de grupos de neurônios específicos ao objeto de aprendizagem. Nesse sentido, é muito mais produtivo ao processamento cerebral ampliar um conhecimento cujas bases iniciais são corretas do que reverter uma informação errada em uma informação correta. Com base nesse entendimento, deve-se evitar dizer a um aprendiz que algo está correto e finalizado se o objeto de aprendizado ainda não está de acordo com o produto final esperado para o desenvolvimento de determinada habilidade. Aponta-se, dessa forma, a relevância dessas pesquisas para o aprimoramento das práticas de ensino e aprendizagem, de tal forma que sejam mais bem aproveitados os instrumentos pedagógicos de mediação nos diferentes contextos sociais de aprendizagem, especialmente, o processo de escolarização por serem as instituições de ensino as agências mais preparadas para esse fim.

## REFERÊNCIAS

DAMÁSIO, A.; DAMÁSIO, H. O Cérebro e a Linguagem. Revista: **Viver Mente & Cérebro Scientific American**. Ano XIII, Nº143, Dez. 2004. p. 22-29.

DEHAENE, S. **Os neurônios da leitura**: como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Tradução de Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.

GAZZANIGA, M.; HEARTHERTON, T. F. **Ciência Psicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 120-143.

KOCH, I. G. V. **Introdução à linguística Textual**: trajetória e grandes temas. – São Paulo: Martins Fontes, 2004.

\_\_\_\_\_. Referenciação e orientação argumentativa. In: KOCH, I.V.; MORATO, E.M.; BENTES, A. C. **Referenciação e discurso**. São Paulo: Contexto, 2005, p. 33-51.

\_\_\_\_\_. **A Coesão Textual**. 21. ed. São Paulo: Contexto, 2007.

\_\_\_\_\_. **Desvendando os segredos do texto**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MARCHESAN A. C.; VALER, S. A Estrutura dos Sintagmas Nominais na fase de aquisição da linguagem – uma análise de corpus. Resumo em **ANAIS do Sétimo ENAL (Encontro Nacional sobre a Aquisição da Linguagem)**. 2006. p.125-126. PUC. Porto Alegre –RS.

MARCUSCHI, L. A. Anáfora indireta: o barco textual e suas âncoras. In: KOCH, I. V.G.; MORATO, E. M.; BENTES, A. C. **Referenciação e discurso**. São Paulo: Contexto, 2005, p. 53-102.

\_\_\_\_\_. **Produção textual, análise de gêneros e compreensão**. São Paulo: Parábola. 2008.

SCLIAR-CABRAL, L. **Princípios do sistema alfabético do português do Brasil**. São Paulo: Contexto, 2003.

RUMELHART, D. Schemata:building blocks of cognition. In: Spiro, R. J.; Bruce, B; Brewer; W.F. (eds). **Theoretical Issues In Reading and Comprehension**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1981.