

# Novas concepções sobre os processos de aprendizagem na alfabetização

Leonor Scliar-Cabral

leonorsc20@gmail.com

(Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil)

## 1- Introdução

É com emoção que dedico esse artigo<sup>1</sup> para o *Festchrift* da insigne psicolinguista e minha grande amiga de todas as horas, Maria da Graça Pinto. Juntas pugnamos persistentemente para preservar a *International Society of Applied Psycholinguistics* (ISAPL) e temos pesquisado alguns tópicos semelhantes, como o processamento da leitura e da escrita e sua aprendizagem.

Nesse artigo, desenvolverei minhas novas concepções sobre os processos de aprendizagem na alfabetização, à luz da neurociência da leitura, da linguística, da psicolinguística e da neuropsicologia.

A grande revolução em minhas ideias proveio da neurociência da leitura enquanto traduzia para o português o livro de Stanislas Dehaene (2007, 2012), *Les neurones de la lecture* e ministrava a disciplina de Psicolinguística, no Curso de Pós-graduação em Linguística da Universidade Federal de Santa Catarina.

## 2- Níveis de processamento

Para que se entenda a grande revolução em minhas ideias, que resultou na incorporação de mais dois níveis na arquitetura do processamento da leitura, quais sejam, o nível do reconhecimento dos traços invariantes que compõem as letras e o da identificação dessas últimas, que pertencem ao alfabeto latino, cumpre explicar o momento inicial de captação pelos fotorreceptores ou cones, que ocupam o centro da retina, a fóvea, das informações diminutas, dispostas na página: “esta região, que ocupa cerca de 1,5° do campo visual, é a única zona da retina realmente útil para a leitura” (Dehaene, 2012, p. 26)), preferindo ver uma pequena barra mais

que qualquer outro estímulo. Os cones não reconhecem, contudo, que se trata de traços de letras e se tornam cada vez mais raros, à medida que se afastam do centro da fixação, causando uma degradação na capacidade de captar informação.

Os olhos devem, então, efetuar movimentos de sacada, durante os quais os cones não captam nada, fato comprovado por McConkie e Rayner (1975), usando um aparelho de *eye-tracking*. A captação só ocorre no momento da fixação, a partir do centro, em sistemas de escrita com direção da esquerda para a direita, como o português, de três ou quatro caracteres, inclusive espaços em branco, à esquerda do centro do olhar e de sete ou oito à direita, ou seja, seu *span*.

Tais evidências empíricas demonstram a ineficácia dos métodos globais de alfabetização, quer por sentenças, quer textuais, assim como a chamada 'leitura dinâmica'. O que ocorre com a informação captada pelos cones, que apenas detectam a "luz emitida por cada fragmento de imagem" (Dehaene, *ib.*, p. 148) no momento da fixação? O próprio Dehaene (*ib.*, p. 98) responde: "as projeções visuais são cruzadas: as palavras apresentadas à esquerda da tela se projetam sobre a metade direita da retina de cada olho, de onde a informação é enviada em direção às áreas visuais primárias do hemisfério

---

<sup>1</sup> Uma versão preliminar desse artigo foi apresentada à Mesa Redonda 'Novos olhares para o processamento socioneuropsicolinguístico da alfabetização e da leitura', da ABRALIN ao vivo, dia 20/06/2020, às 19:00 horas.

direito; e, do mesmo modo, as palavras apresentadas à direita da tela são tratadas inicialmente pelo hemisfério esquerdo" ... "explodindo num mosaico de manchas de luz", onde "a maior parte dos neurônios responderia a traços simples"... extraídos do que se encontra à vista, "para ser progressivamente recompostos por uma pirâmide hierárquica de neurônios" (Dehaene, *ib.*, p. 151).

Assim, embora ainda não se possa detectar o código neuronal para o reconhecimento dos traços invariantes das letras, das letras e das unidades dotadas de significado escritas, baseando-se no modelo de Keiji Tanaka (2003) e sua equipe sobre a presença no cérebro do macaco de um mosaico de detectores neuronais das formas primitivas na superfície do córtex temporal inferior que "jogam para o reconhecimento dos objetos o papel de um alfabeto cujas

combinações permitem descrever não importa qual objeto” (Dehaene, *ib.*, p. 151-2), assim como baseando-se no modelo de Manabu Tanifuji e seus colegas do Instituto Riken, em experimentos também em macacos, que comprovaram o reconhecimento de objetos complexos, representados no córtex temporal inferior, combinando colunas de neurônios (Tsunoda e cols., 2001), podemos postular a existência de vários níveis hierárquicos de complexidade crescente, onde aparecem neurônios cada vez mais especializados para a leitura.

No corpo geniculado, ocorreria a identificação dos contrastes; na área V1, a identificação das barras orientadas de traços elementares, comuns tanto a entidades da natureza, artefatos, rostos e fragmentos de letras, em ambos os hemisférios; na Área V2 e na área V4, ocorreria a identificação dos traços invariantes das letras e das letras do alfabeto latino; na área V8, a identificação dos grafemas, entidades ainda mais abstratas, com as funções de distinguir significados nas palavras escritas e de representar os fonemas, com eles se associando, todas essas, funções que devem ser automatizadas, no processo de aprendizagem, com mudanças epigenéticas no sulco occipital-temporal ventral esquerdo (área OTVE). Finalmente, o reconhecimento nos léxicos mentais fonológicos, tanto das unidades mínimas de significado básico que se referem às significações externas à gramática, quanto às unidades puramente gramaticais, livres ou presas.

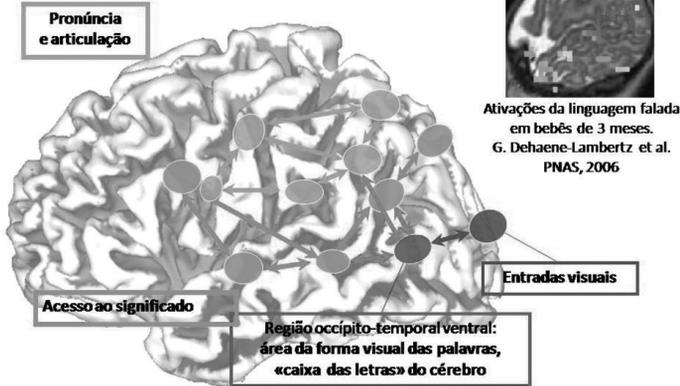
## 2.1 Convergência para a área OTVE

Para onde se dirige, pois, o *output* do que foi processado nas áreas primárias, na região occipital, quer no hemisfério direito (HD), quer no hemisfério esquerdo (HE), sejam quais forem os sistemas de escrita? Conforme já detalhado, há uma convergência universal para a área occipital-temporal ventral esquerda (OTVE): a informação provinda do HD vai consumir mais milissegundos para chegar até o HE, pois deverá cruzar o corpo caloso, conduzida pelas fibras de associação inter-hemisféricas.

Por que essa preferência pelo HE? Somente na espécie humana, ocorre uma divisão de trabalho entre os dois hemisférios cerebrais, sendo o HE o dominante, na maioria das pessoas. Grosso modo, as áreas secundárias do HE vão se especializar para o processamento sequencial no tempo, como a linguagem verbal (contudo, para a execução de comandos motores muito simples, como na digitação, não há exclusividade do HE).

## A arquitetura cerebral da leitura

**Aprender a ler consiste em acessar, através da visão, as áreas da linguagem falada.**



Fonte: Dehaene (2013); Dehaene-Lambertz et al. (2006).

Uma outra questão chave no debate sobre os níveis de processamento da leitura, diz respeito à sua direção: ela é *bottom-up*, dos sentidos em direção à cognição, na esteira da epistemologia aristotélica? Ela é *top-down*, no sentido inverso, na esteira da epistemologia platônica? Ou ela é misto, conforme o modelo interativo, em que os vários níveis de processamento interagem uns com os outros (Stanovitch, 1980, p. 57)?

A neurociência da leitura fornece dados de que há processos paralelos, mas, sobretudo, intra e inter-hemisféricos, conectados através de fascículos ou feixes, formados pelas fibras associativas dos axônios (Dehaene, 2012, p. 74).

### 3- Invariância

Os processamentos confirmam alguns dos fundamentos essenciais à linguística a partir do séc. XX, como o de invariância e ressaltam a necessidade da mudança epigenética, determinada por fatores culturais: os neurônios da área occipital-temporal ventral esquerda precisam ser

reciclados, através da aprendizagem, para que ocorra o reconhecimento rápido e fluente da palavra escrita com vistas a uma leitura compreensível e, em consequência, crítica dos textos que circulam em sociedade.

O conceito de invariância subjaz ao pensamento saussureano, exposto em seus cursos proferidos na Universidade de Genebra (1906-1907; 1908-1909 e 1910-1911) e publicados postumamente por seus discípulos (Charles Bally e Albert Secheaye, com a colaboração de Albert Riedlinger) em 1915 e ratificado nos manuscritos, encontrados em 1996 e preparados e publicados por Bouquet e Engler (2002): “Não existe entidade linguística que possa ser dada, que seja dada imediatamente pelos sentidos; não existe nenhuma que exista fora da ideia que àquela possa ser vinculada;” (Saussure, 2002, p.20, trad. da autora). Mas já em 1870, quando da fundação da fonologia europeia pelo sábio polonês Baudoin de Courtenay (1876–7, p. 115), é aplicado à descrição linguística, pela primeira vez, o conceito de fonema como classe de sons, ao serem desenvolvidas as ideias de Kruszewski (1999) sobre o acento nas alternâncias vocálicas do Rig-Veda.

Mas o corpo sistemático dos princípios e métodos da fonologia, onde o conceito de invariância se evidencia mais claramente é elaborado pelo Círculo de Praga, entre cujos expoentes citam-se N. Trubetsky (1939) e R. Jakobson (1967).

São surpreendentes as evidências empíricas reveladas pela neurociência sobre como os neurônios operam com invariâncias. Tanaka e colegas (2003) engendraram um *design* experimental de simplificação progressiva das imagens às quais foram submetendo macacos. Quando o neurônio respondia vigorosamente a uma dada imagem, por exemplo, de um gato, eles eliminavam pouco a pouco o que fosse accidental, até o que, em linguística, denominamos de traços pertinentes ou invariantes, que distinguem a entidade das demais, aos quais o neurônio continuava respondendo com a mesma intensidade. No caso da imagem do gato, os traços invariantes eram dois discos sobrepostos. Eles replicaram o experimento com as imagens de vários outros objetos e sempre chegaram aos traços invariantes de cada um.

Tais reconhecimentos ocorrem no córtex temporal inferior em qualquer dos hemisférios, mas a resposta intensa do neurônio não dispara somente por semelhança dos traços invariantes, mas também pela contiguidade temporal de dois objetos de formas bastante distintas, um depois do outro,

ou, então aos pares.

Embora haja uma base comum, em que o sistema visual dos primatas reconheça as formas básicas do que se encontra na natureza, independente das variantes que o olhar capta, conforme a distância, o ângulo de visão, a incidência da luz e sombra e a parte em relação ao todo, etc. deve-se, porém, fazer uma distinção essencial: somente o ser humano, espécie semiótica, além do reconhecimento em nível do sinal, opera com signos, cujas relações entre significantes e suas respectivas significações básicas são tacitamente convencionadas pelos membros de um mesmo grupo social.

Sob a ótica do processamento, enquanto na cadeia sinal-resposta verifica-se uma contiguidade espaço-temporal, o signo exige uma sucessão de níveis de processamento, exemplificados a seguir, com os da leitura, no português escrito, ocasionando um distanciamento espaço-temporal entre o reconhecimento do significante e sua compreensão (D'Aquili, 1972).

Cabe, ainda, ressaltar que, no que diz respeito ao signo linguístico, tanto oral quanto escrito, os traços invariantes (distintivos de significado) que constituem o fonema e os traços invariantes (não distintivos de significado) que constituem a letra (uma ou duas, por seu turno, que realizam o grafema (distintivo de significado) como, por exemplo, no PB, não são motivados por quaisquer características físicas das entidades, a cujo significado os significantes se associam: trata-se de uma relação arbitrária.

#### 4- Traços invariantes das letras

Nos primeiros níveis do processamento da linguagem verbal, os paradigmas são fechados à entrada de novas unidades, começando no nível mais baixo, com um número muito pequeno de unidades, aqui exemplificadas com os traços invariantes primários das letras de imprensa, no sistema latino. São 8 traços de natureza abstrata que compõem as letras:

| 0 1 c U > ~ .

Acrescem-se os seguintes traços (e são exatamente esses, fruto da inventividade cultural, que imporão a necessidade da reciclagem neuronal), aplicando de forma ótima o princípio da economia, para facilitar a automatização do processamento:

(a) Posição da reta, vertical, horizontal ou inclinada, ou da bengalinha, que aparece além de reta, inclinada, só na letra **y**: | \ - (**I V A Á À**); **ɾ (n y)**.

(b) Quantidade de cada traço: um, dois, três, quatro, cinco ou seis, às vezes, em espelho (**I S L X Z F H B N E M W É Ê s x n m k z w**).

(c) Tamanho diferente na mesma fonte: | (**n h L Z F H k z**).

(d) Ultrapassagem da linha de base imaginária (nas letras de imprensa, só nas minúsculas): **g j p q y**.

(e) Direção (esse, o mais complexo dos traços) e como se combinam: à direita do eixo (**B D E F K L P R b h k m n p**); à esquerda do eixo (**d q**); vértice para baixo (**V v W w Y y**); vértice para cima: (**A M**); bengalinha com abertura no topo, voltada para a esquerda: (**a h m n**); bengalinha com abertura no topo, voltada para a direita: (**f**); bengalinha com abertura na base, voltada para a direita: (**t u**); bengalinha com abertura na base, voltada para a esquerda: (**g j y J**); semicírculo com abertura voltada para a direita: (**a c d e g q C G**); semicírculo ou metade de elipse com abertura voltada para a esquerda: (**b p B D P R**);

(f) Quantidade de cada traço: um, dois, três, quatro, cinco ou seis, às vezes, em espelho (**I S L X Z F H B N E M W É Ê s x n m k z w**).

(g) Combinações topológicas: pequeno traço no topo, ou cortando um terço da bengalinha, ou a base do círculo, ou fazendo ângulo com o semicírculo: (**r f t Q G**).

Conforme já referido, nenhum dos traços gráficos das letras tem função de distinguir significados (ao contrário dos traços acústicos invariantes que compõem os fonemas).

**A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z**

**a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z**

E assim chegamos às 26 letras invariantes maiúsculas e minúsculas do sistema latino que, como *templates* ou protótipos, estão disponíveis na área occipital-temporal ventral esquerda para serem pareadas com a letra extraída das manchas de luz se o indivíduo tiver aprendido a reconhecer quais são, quantos são, mas, sobretudo, como se combinam tais traços invariantes, para diferenciar uma letra das demais, do alfabeto latino, adotado pelo sistema de escrita do português.

Veja a diferença entre **d/b** (ambas as letras possuem dois traços idênticos,

isto é, um semicírculo e uma reta vertical): a diferença reside no traço da direção, num caso, o semicírculo está à esquerda da reta vertical (**d**); noutro, está à direita (**b**).

O sistema das letras ainda é enriquecido com o uso de diacríticos, como a cedilha (subscrito à letra ç, o til, para assinalar nasalidade (somente superposto às letras ã, õ), os acentos agudo e circunflexo, superpostos às vogais para assinalar a sílaba mais intensa (**café**, **ônibus**) e o acento grave (somente superposto à vogal à), para assinalar a crase de **a** + **a** átonos.

### 5- Variação

As variantes de um mesmo fonema podem ser condicionadas pelo contexto fonológico, como é o caso da vogal /a/ em posição pós-tônica final de vocábulo que, no PB, se realiza como o alofone [e], enquanto em muitas variedades do português europeu se realiza pelo alofone [ə]; as variantes das consoantes vão ser condicionadas pela vogal seguinte com a qual coarticulam, assimilando o traço mais arredondado, antes das vogais /u/, /o/, / e menos arredondado, antes das vogais /i/, /e/, /ɛ/, /a/. As variantes de um mesmo fonema podem ser condicionadas, ainda, pela variedade sociolinguística, que afeta, sobretudo, no PB, o fonema /R/, com inúmeros alofones.

Um caso diferente, embora determinado pelo contexto fonológico e pela variedade sociolinguística, é quando o(s) traço(s) que diferencia(m) um fonema de outro(s) perde(m) a função de distinguir significados. Assim, no exemplo “Os pratos como os guardanapos”, o carioca vai ler a 1ª e a 2ª marca de plural (antes de consoantes surdas), realizando o fonema /ʃ/ (fricativa palatal surda); a terceira marca de plural (antes de consoante vozeada), realizando o fonema /ʒ/ (fricativa palatal vozeada) e a quarta marca de plural (antes de silêncio), realizando o fonema /ʃ/ (fricativa palatal surda).

Já o gaúcho, no exemplo “Os pratos como os guardanapos”, vai ler a primeira e a segunda marca de plural (antes de consoantes surdas), realizando o fonema /s/ (fricativa apical, alveolar surda); a terceira marca de plural (antes de consoante vozeada), realizando o fonema /z/ (fricativa apical, alveolar vozeada) e a quarta marca de plural (antes de silêncio),

realizando o fonema /s/ (fricativa apical, alveolar surda).

Verifica-se, pois, que os traços que diferenciavam os quatro fonemas /ʃ/, /ʒ/, /s/ e /z/ perderam a função de distinguir significados, isto é, a função ficou neutralizada, pois o morfema continua com o mesmo significado, marca de plural, seja qual for um dos quatro fonemas o que constar. Postula-se, então, uma classe mais abstrata e genérica, que abranja os fonemas envolvidos, o arquifonema, escrito com letra maiúscula, na transcrição fonêmica: /'prətUS/.

Como você deve ter observado na transcrição, apareceu um outro arquifonema, desta vez, uma vogal. Esse arquifonema ocorre com uma frequência extraordinária no PB, pois assinala a marca de gênero masculino no sistema nominal e, no sistema verbal, assinala a primeira pessoa singular do presente do indicativo. Além disto, figura no final de palavra, seguido ou não de 's', no padrão vocabular canônico do PB escrito: as paroxítonas terminadas pelas letras 'a', 'e', 'o'('s'), 'em', 'ns', 'am', sem nenhum acento gráfico.

Detalharei esse arquifonema. Quando na escrita, houver palavras terminadas pelas letras 'e', 'o'('s'), sem nenhum acento gráfico, significa que tais palavras são paroxítonas e que, portanto, as letras 'e', 'o'('s') realizam grafemas que representam vogais átonas mais fracas. Por serem as mais fracas, na maioria das variedades sociolinguísticas do Brasil, o grafema é convertido, respectivamente, nas vogais /i/, /u/, enquanto noutras variedades, é convertido nas vogais /e/, /o/, sem que haja mudança de significado, ou seja, no caso da leitura da palavra 'ame', o morfema de presente do subjuntivo da 1ª conjugação; no caso de 'menino', a vogal temática que, no sistema nominal assinala o gênero masculino e, no caso de 'canto', no sistema verbal, assinala a primeira pessoa do singular do presente do indicativo.

Verifica-se, pois, que os traços que diferenciavam os fonemas /e/, /i/, por um lado e /o/, /u/, por outro, perderam a função de distinguir significados, isto é, ficou neutralizada, pois o morfema continua com o mesmo significado, marca de presente do subjuntivo da 1ª conjugação, em um caso e vogal temática, no sistema nominal. assinalando o gênero masculino e, no sistema verbal, assinalando a primeira pessoa do singular do presente do indicativo, no outro caso, postulando-se, então, o arquifonema. Quando se menciona o

arquifonema isoladamente, ele vem colocado entre barras paralelas, como |S|, |I|, |U|.

Observe que, embora os sistemas alfabéticos de escrita não representem fielmente os fonemas de uma dada língua, pois, em virtude de seu caráter de permanência, haja sempre um atraso em relação às mudanças diacrônicas mais rápidas no sistema oral, além de que também vigem critérios de ordem etimológica ditando as normas ortográficas, de modo algum se pode afirmar que as letras representam os sons, ou alofones. Pelos **princípios alfabéticos e, quanto mais transparente o sistema de escrita, tanto mais isto é verdade, na escrita, os grafemas representam os fonemas**, como é o caso do grafema do grafema <rr>, em posição intervocálica, que representa o fonema /R/ e, algumas vezes, até os arquifonemas, como |R|, em final de vocábulo, que se converte no grafema <r>.

A variação, no caso das letras, se refere aos seguintes aspectos: em primeiro lugar, à capacidade de os neurônios da leitura reconhecerem como a mesma letra de imprensa, aquelas, cujos traços invariantes são completamente distintos em maiúscula e minúscula, como, por exemplo, **A a**; em segundo lugar, reconhecerem como a mesma letra, apesar das inúmeras fontes hoje à disposição dos usuários, bem como de outros recursos empregados como itálico, sublinhado, negrito etc.

O reconhecimento dos traços invariantes das letras e suas combinações independe das infinitas variantes em sua execução, tais como tamanho, caixa (MAIÚSCULA ou minúscula), fonte e estilo (imprensa, **manuscrita**, *itálico*, **negrito** ou sublinhado, etc.), ou da posição que ocupam na palavra (Dehaene, 2012, p. 33-34), detalhes que são descartados para reconhecer de que letra se trata.

No que diz respeito à letra manuscrita, assim como acontece com os sons que realizam os fonemas, por cada indivíduo, ela apresenta, tantas variantes quantas o número de pessoas que a escreve, a ponto de um perito grafotécnico, como profissional da linguística forense, conseguir identificar a autoria de um documento apócrifo para abonar denúncia.

Apesar desta interminável variação, os neurônios humanos conseguem identificar de qual letra manuscrita se trata, ao disparar com mais intensidade ao reconhecerem a composição invariante de seus traços. Isto foi demonstrado empiricamente, por Qiao e colegas (2010, p. 1786):

“Leitores expertos exibiram uma habilidade notável para reconhecer a letra manuscrita, a despeito da enorme variação em sua forma - uma competência cuja base cerebral ainda é desconhecida”. Resumindo brevemente, os pesquisadores, utilizando a IRM funcional, aplicaram o paradigma de pré-ativação (priming) e repetição subliminal comportamental para estudar as áreas cerebrais envolvidas no reconhecimento das invariâncias na palavra manuscrita. Por exemplo, a palavra de pré-ativação era apresentada em letra de imprensa maiúscula (e.g. PIANO) enquanto a palavra-alvo era manuscrita em minúscula (e.g. *piano*) e vice-versa.

Seis conjuntos de 40 substantivos em francês de alta e baixa frequência, com a extensão de 4, 6 e 8 letras, foram selecionados do [www.lexique.org](http://www.lexique.org) e apresentados a 21 participantes, solicitados a copiá-los com sua manuscrita usual. Foram selecionados seis estilos e as palavras foram então escaneadas. Adicionaram-se palavras geradas por um computador de fontes Arial e pseudo-manuscritas. A exposição à palavra de pré-ativação durava apenas 50 ms, garantindo assim que não fosse percebida conscientemente. Havia seis tipos de ensaios com IRM funcional:

Tabela 1 - Seis tipos de ensaios com IRM funcional

PRÉ-ATIVADAS	ALVO	
Maiúsculas de imprensa ALLIANCE	Minúsculas de imprensa alliance	Pp
Maiúsculas de imprensa ALLIANCE	Manuscrita fácil alliance	Pe
Maiúsculas de imprensa ALLIANCE	Manuscrita difícil ALLIANCE	Pd
Manuscrita fácil alliance	Maiúsculas de imprensa ALLIANCE	pP
Manuscrita fácil alliance	Maiúsculas de imprensa ALLIANCE	eP
Manuscrita difícil ALLIANCE	Maiúsculas de imprensa ALLIANCE	dP

O objetivo era atribuir o efeito da pré-ativação (priming) para uma representação invariante das identidades abstratas de uma letra. As palavras da pré-ativação e do alvo eram as mesmas em metade dos ensaios e semanticamente diferentes (objetos naturais opostos a artefatos) na outra metade.

Os resultados demonstraram que “Claramente, as mesmas áreas foram ativadas independentemente do estilo, com um forte máximo predominante na área no HE da Forma Visual da Palavra.

A percepção dos alvos mais exigentes, i. e., as palavras manuscritas mais difíceis, detonaram ativações ventrais precisamente no pico principal na área no HE da Forma Visual da Palavra” (Qiao et al., 2010, p. 1796), a saber, em suas secções mais anteriores. Contudo, quando pistas acidentais desviam em demasia dos traços que diferenciam uma letra das demais, como no caso do estilo difícil de algumas manuscritas, o emparelhamento automático com a invariância atrasa, sendo precedido por processos *top-down* e atencionais necessários.

## 6- A escrita, uma invenção cultural

Por serem uma invenção cultural, os sistemas de escrita, no início, em seu nível mais baixo de processamento, o do reconhecimento do logograma, exigiam um custo de memorização de milhares e milhares de unidades. Os sistemas que persistiram logográficos, como o mandarim, ainda exigem tal custo: seu dicionário mais recente de tais logogramas lista cerca de 60.000 (Mair, 1996, p. 200).

Regidos pelo princípio da economia, isto é, dizer o máximo com o mínimo de significantes, esses últimos foram sofrendo podas metonímicas até reduzi-los aos pouquíssimos traços invariantes que, combinados, formam as letras, nos sistemas alfabéticos, além da introdução de novos níveis de processamento.

### 6.1 O princípio da economia

Aplicando o princípio da economia, na comunicação linguística, zero ou ausência também valem, desde que opostos à presença de um signo, no mesmo contexto. Essa concepção remonta a Saussure (1972, p. 164), coerente com a teoria de valor que embasa sua proposta, ao definir o fonema como uma unidade opositiva, relativa e negativa e, nos manuscritos, descobertos em 1996, quando afirma: “o nada também vale” (Saussure, 2002, p. 68).

Ainda, aplicando o princípio da economia, na comunicação linguística, zero ou ausência também valem, desde que opostos à presença de um signo, no mesmo contexto. Essa concepção remonta a Saussure (1972, p. 164), coerente com a teoria de valor que embasa sua proposta, ao definir o

fonema como uma unidade opositiva, relativa e negativa e, nos manuscritos, descobertos em 1996, quando afirma: “o nada também vale” (Saussure, 2002, p. 68).

Exemplificaremos com a regra de ouro de atribuição do acento de intensidade, quando se lê, ao padrão vocabular escrito, isto é, as palavras paroxítonas terminadas pelas letras ‘a’, ‘e’, ‘o’, seguidas ou não de ‘s’, ou que terminam por ‘em’, ‘ens’, ‘am’, graças ao gênio de Viana (1904) que, ao aplicar o princípio da economia, isentou tais palavras tônicas, mais frequentes do português, de portarem acento gráfico. Exs.: ‘casa’, ‘nomes’, ‘livro’, ‘jovem’, ‘homens’ e todo o presente do indicativo, salvo a 2ª pess. do plural e as formas oxítonas ou monossílabos tônicos.

## 6.2 O traço de direção: simetria e assimetria

Para obter o menor número possível de traços básicos, foi introduzido o traço de direção. Um só traço, conforme esteja à direita, ou à esquerda, para cima, ou para baixo indica letras diferentes, como é o caso das quatro letras: b d p q, que só se diferenciam entre si pelo traço da direção (e não é pouca coisa porque, acrescidas da letra c, vão realizar grafemas que representam 4 das 6 consoantes oclusivas do português brasileiro (PB)).

Mas como foi possível introduzir um traço que vai de encontro a como os neurônios da visão foram geneticamente programados para simetrizar a informação? Baseado em Corballis e Beale, Dehaene explica que a simetriação da informação somente vai ocorrer numa etapa posterior a quando ela é processada nas áreas primárias da visão: “No curso das primeiras etapas do tratamento visual, percebemos de modo correto o mundo exterior, na boa orientação e esta etapa de tratamento permite guiar eficazmente a ação” ... pois “as áreas visuais dos dois hemisférios analisam inicialmente suas entradas de modo independente”... “Contudo, a simetria anatômica das áreas visuais entra em jogo quando da transferência dessas informações de um hemisfério ao outro” ... “cada vez que um hemisfério aprende uma informação visual nova, este traço de memória é imediatamente transmitido ao outro hemisfério. Tratar-se-ia ali de um mecanismo ativo que visa a manter a coerência dos

dois hemisférios. Essa transferência passaria, por certo, pelo corpo caloso, esse vasto feixe de fibras que liga as áreas correspondentes dos dois hemisférios. Supondo que esse feixe liga, ponto a ponto, as áreas visuais simétricas dos dois hemisférios, então a transferência entre os hemisférios deveria inverter a direita e a esquerda. É assim que cada uma de nossas lembranças seria simetrizada" (Dehaene, 2012, p. 292).

### 7- Reciclagem neuronal

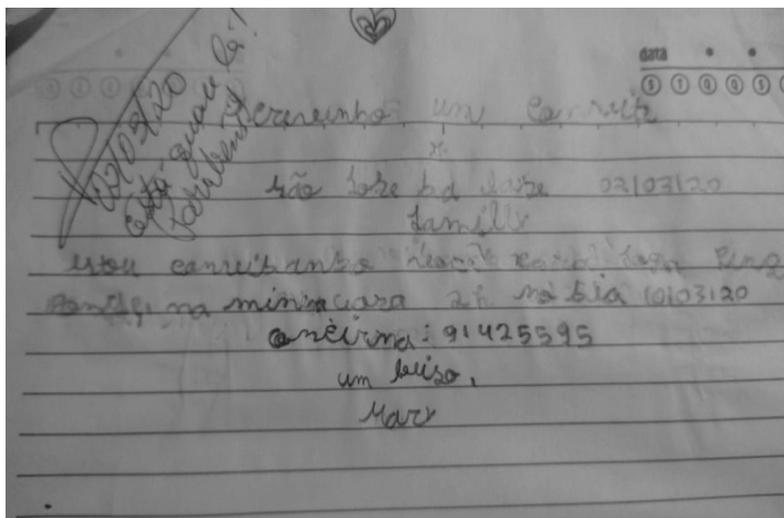
A explicação para como foi possível introduzir um traço que vai de encontro a como os neurônios da visão foram geneticamente programados para simetrizar a informação, quem nos dá é Dehaene (2012, p. 166): "a criação de novos objetos culturais repousa sobre mecanismos neuronais de aprendizagem que não necessitam nenhuma mudança de genoma" e introduz a expressão 'Reciclagem neuronal', "a invasão parcial ou total de territórios corticais inicialmente destinados a uma função diferente, por um objeto cultural novo." (ib., p. 166).

Esse conceito se encaixa no de "exaptação", cunhado por Steven Jay Gould o qual "designa a reutilização, no curso da evolução das espécies, de um mecanismo biológico antigo para um papel completamente diferente daquele que possuía inicialmente" (Dehaene, ib. p. 165).

As aplicações de tais achados à metodologia da alfabetização são inúmeras. A mais importante é a de que não podemos esperar que a maioria das crianças depreenda o traço da direção, intuitivamente, sem um trabalho sistemático e contínuo para que seus neurônios da área OTVE sejam reciclados.

Do contrário, elas persistirão com leitura e escrita espelhadas, como se verifica no início da aprendizagem. Vejam o convite de uma criança de sete anos de uma escola da periferia de S. José da Laje, no estado de Alagoas, muito bem redigido, no início de março, porém, sistematicamente com *d* espelhado em *l*:

**Quadro 1.** Convite de uma criança de sete anos, com *d* espelhado em *b*.



8- Opacidade e transparência

Os sistemas de escrita alfabéticos podem tornar transparentes, às vezes, o que na comunicação oral é opaco. Isto diz respeito a homófonos não homógrafos, como, 'imigrante'/ 'emigrante'; 'caçar' / 'cassar', mas principalmente à identificação dos vocábulos átonos que, na cadeia da fala vêm grudados ao vocábulo tônico do qual são dependentes, no nível fonológico, sofrendo alterações de monta como assimilações, ressilabações, como no exemplo (adaptado, para legibilidade): os + olhos à zoio.

No português escrito, os vocábulos átonos que terminarem por vogal oral, além de delimitados por espaços em branco ou por hífen (no caso da mesóclise e ênclise dos pronomes pessoais oblíquos), somente ocorrerão com as letras 'a', 'e', 'o', seguidas ou não da letra 's'. Se, ao invés das letras 'e', 'o', ocorrerem as letras 'i', 'u' (s), o vocábulo é tônico. Ex. "João te ama". "João gosta de ti". Muita atenção: trata-se da letra e não de como é pronunciado na maioria das variedades sociolinguísticas!

Mas há uma contradição dialética: um mesmo traço, às vezes, é usado para identificar letras diferentes, sendo necessário desmanchar a

ambiguidade. O exemplo é o do traço vertical | que, isolado, tanto pode ser uma letra maiúscula como em Ivo, quanto a minúscula, como em mala. É necessário, pois, o contexto, ou o conhecimento prévio de que se trata de um nome próprio, para esclarecer qual é a letra. Inferimos, que não basta o reconhecimento dos traços para identificar de que letra se trata e coloca em pauta, também, uma outra questão chave no debate sobre a direção do processamento da leitura, já discutido no item **2.1**.

### 9- Nível de processamento do grafema

Tratarei agora, do nível seguinte, de natureza mais complexa, o nível de processamento do GRAFEMA, a unidade que, numa dada língua escrita, tem a função de distinguir significados e de representar os fonemas desta mesma língua oral. É neste nível que podemos detectar o grau de transparência de uma dada língua escrita.

Deve ficar clara a diferença entre letra e grafema. Veja-se o exemplo a seguir: em <date>, as letras são as mesmas para o português e o inglês, mas os grafemas, não. No PB, <d> à /'d/; <a> à /a/; <t> à /t/; <e> à /l<sup>2</sup>/; no inglês, <d> à /'d/; <a> à /ei/; <t> à /t/; <e> à /0/ (zero).

O processamento dos grafemas é possível, em primeiro lugar, em virtude da conexão, via fascículos, entre uma porção da área occipital ventral esquerda com o plano temporal esquerdo e, a seguir, em cadeia, com parte da área de Broca (a região opercular) e parietal inferior situada abaixo do plano temporal, todas elas no HE. Com efeito, quando lemos, transformamos o que lemos em 'fala interior'.

Mas, para tal acontecer, é necessária a aprendizagem: na maioria dos indivíduos, ela ocorre com a alfabetização a fim de se obter o alvo, que é compreender o que se lê para uma interpretação crítica. O reconhecimento dos grafemas (tal como o dos traços e das letras) necessita ser automatizado, a fim de liberar a mente para os mais criativos, como, de qual radical se trata, qual sua significação básica? Mas, sobretudo, para poder construir o sentido novo das palavras, frases, orações, períodos, parágrafos e texto (macro-estrutura).

---

<sup>2</sup>/l/, arquifonema que resulta da neutralização entre /i/, /e/ em posição átona final de vocábulo.

O indivíduo, ao ler, não pode titubear ou soletrar *cê-a-sa*; *cê-ó-só*, diante da palavra escrita *caco!*

No português, cada grafema pode ser realizado por uma ou duas letras, como em <onça>, em que temos quatro letras, mas três grafemas <on> à /õ/; <ç> à /s/; <a> à /a/. No PB, na leitura, a conversão dos grafemas em fonemas pode ser (Scliar-Cabral, 2003):

1. Independente do contexto grafêmico, como em, <p> à /p/; <b> à /b/; <t> à /t/; <d> à /d/; <f> à /f/; <v> à /v/; <á> à /'a/; <ss> à /s/.

2. Dependente do contexto grafêmico: os grafemas <m>, <n>, em início de sílaba, portanto, também de palavra, se convertem, respectivamente, nas consoantes /m/, /n/. Exs: <mala> à /'mala/, <cena> à /'sena/.

3. Dependente da metalinguagem e/ou do contexto morfosintático e semântico

Você vai ler a primeira vogal no enunciado, “- **Gosto de você**”, como mais baixa, porque reconhece que a palavra é um verbo, enquanto na frase “**Gosto não se discute**”, trata-se da vogal que não é baixa, porque é um substantivo.

Já nos exemplos a seguir, a decisão em converter a primeira vogal da palavra nos enunciados “**Efetuarão cortes no orçamento**” e “**Cortes supremas salvaguardaram a Constituição**” depende do contexto semântico.

Após a conversão dos grafemas em fonemas em cada sílaba, segue-se a síntese silábica e das sílabas na palavra, com complexas transformações ditadas pelo fenômeno da coarticulação e/ou pela variedade sociolinguística e registros estilísticos praticados pelo leitor, uma vez que a unidade processada é a sílaba. Isso dá ensejo a muitos jogos humorísticos com as palavras, como no exemplo a seguir que eu adaptei em tradução para o português (Palavras ditas pelo pedante Holoferne, personagem de Shakespeare):

“Eu detesto estas fantasias fanáticas, estes companheiros antissociais e capciosos, estes carrascos da ortografia que, por exemplo, pronunciam *cáquitu* ao invés de *cáctus*; *pisíku* ao invés de *psico*; que leem *fôru* ao invés de *foram*; por que *embora* se torna *simbora* e por que *não é* fica abreviado em *né*? Isto é *abominável*, palavra que esses mascarados pronunciaríamos como *abominávew*. É levar um homem à insanidade” (Dehane, 2012, p. 44-45).

#### 10- Considerações finais

O espaço concedido não me permite abordar questões polêmicas, como o acesso direto ao significado, o processamento para a atribuição dos padrões de entoação, indispensáveis à compreensão dos enunciados escritos e as diferenças entre a cadeia da fala e o texto escrito. Meu novo olhar sobre aprender a ler, no contexto do processamento da leitura no PB escrito, significa automatizar o reconhecimento dos traços e letras invariantes que foram convencionados no alfabeto latino (o que requer a reciclagem dos neurônios da leitura); a partir do que foi convencionado pela comunidade linguística do português escrito, automatizar o reconhecimento dos grafemas e seus respectivos valores os fonemas (o que requer a aprendizagem dos princípios do sistema alfabético do PB e o desenvolvimento da consciência fonêmica), bem como a atribuição do acento de intensidade maior, nos vocábulos que o possuem; automatizar a delimitação dos vocábulos átonos que, no PB escrito, se terminarem por vogais orais átonas, só podem ser registradas pelas letras ‘a’, ‘e’, ‘o’, seguidas ou não por ‘s’ e, por fim, automatizar o reconhecimento dos padrões de entoação (o que exige o desenvolvimento da consciência fonológica).

Tudo isto possibilitará, sobretudo, a construção do sentido novo das palavras, frases, orações, períodos, parágrafos e texto (macroestrutura), formando leitores críticos e com gosto pela leitura.

## REFERÊNCIAS

- BAUDOUIIN de COURTENAY, J.I.N. *A detailed programme of lectures for the academic year 1876-77*. (Kazan, 1972, p. 92-113).
- D'AQUILI, E. G. *The biopsychological determinants of culture*. An Addison-Wesley Module in Anthropology. Reading, Mass.: Addison-Wesley. 1972, v. 13.
- DEHAENE. S. *Les Neurones de la Lecture*. Paris: Odile Jacob, 2007. 478 p.
- \_\_\_\_\_. *Os neurônios da leitura – Como a ciência explica a nossa capacidade de ler*. Consultoria, trad. e supervisão, L. Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012, 374 p.
- \_\_\_\_\_. A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal. Adaptação de L. Scliar-Cabral. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v. 48, n. 1,p. 148-152, jan./ mar. 2013.
- DEHAENE-LAMBERTZ G, HERTZ-PANNIER L, DUBOIS J, MERIAUX S, ROCHE A, SIGMAN M, DEHAENE S. Functional organization of perisylvian activation during presentation of sentences in preverbal infants. *Proceedings of the National Academies of Science of the United States of America*. 2006;103(38):14240–14245. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- JAKOBSON, R. *Fonema e fonologia*. Trad. de J. Mattoso Camara Jr. Rio de Janeiro: Acadêmica, 1967.
- KRUSZEWSKI, M. *On Sound Alternations*, in *Amsterdam Classics in Linguistics (1800-1925 – v. 11)*. Philadelphia: John Benjamins, 1999.
- MAIR, V. H. Modern Chinese writing. In: P. T. Daniels & W. Bright (Eds.), *The world's writing systems* (p. 200-208). New York, Oxford: Oxford Univ. Press, 1996.
- McCONKIE, W.; RAYNER, K. The span of the effective stimulus during a fixation in reading. *Perception and Psychophysics*. *Percept and Psychophys*, n. 17, p.578-586, 1975.
- QIAO E., VINCKIER F., SZWED M., NACCCACHE L., VALABREGUE R., DEHAENE S. (2010). Unconsciously deciphering handwriting: subliminal invariance for handwritten words in the visual word form area. *Neuroimage* 49, p. 1786–1799, 2010 10.1016/j.neuroimage.2009.09.034 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- SAUSSURE, F. de. *Cours de linguistique générale*. Publicado por Charles Bally e Albert Secheaye, com a colaboração de Albert Riedlinger. Paris: Payot, 1915.
- \_\_\_\_\_. *Écrits de linguistique générale*. Texto estabelecido e editado por S. Bouquet e R. Engler. Paris: Gallimard, 2002.

- SCLIAR-CABRAL, L. *Princípios do sistema alfabético do português do Brasil*. São Paulo: Contexto, 2003.
- STANOVITCH, K. Towards an interactive compensatory model of individual differences in the development of reading fluency. *Reading Research Quarterly*, n. 16, v.1, p. 33-71, 1980.
- TANAKA, M.; TOMONAGA, M. & MATSUZAWA, T. Finger drawing by infant chimpanzees (Pan troglodytes). *Anim Cogn*, 6(4), ps. 245-251, 2003.
- TRUBETZKOY, N. *Grundzüge der Phonologie*. TCLP, n. 7, Prague, 1939.
- TSUNODA, K.; YAMANE, Y.; NISHIZAKI, M. & TANIFUJI, M. Complex objects are represented in macaque inferotemporal cortex by the combination of feature columns. *Natl Neurosci*, 4 (8), ps. 832-838, 2001.
- VIANA, A. R. G. *Ortografia Nacional. Simplificação e uniformização sistemática das ortografias portuguesas*. Lisboa: Livraria Editora Viúva Tavares Cardoso, 1904.