

APRENDIZAGEM NEURONAL NA ALFABETIZAÇÃO PARA AS PRÁTICAS SOCIAIS DA LEITURA E ESCRITA

Leonor SCLIAR-CABRAL
(Universidade Federal de Santa Catarina/CNPq)
lsc@th.com.br

ABSTRACT: The recent advances on neurosciences about the reading processing demonstrate that neurons of the occipito-temporal ventral region of the left hemisphere must be recycled in order to learn how to recognize the written word. Neurosciences findings about the reading processing help us understanding the initial difficulties children are faced at when trying to learn the letters features; they also illuminate the difference between children with those difficulties and dyslexic ones.

KEY-WORDS: reading; learning; neurosciences; dyslexia.

RESUMO: Os recentes avanços das neurociências sobre o processamento da leitura demonstram que os neurônios da região occípito-temporal ventral do hemisfério esquerdo precisam ser reciclados a fim de aprenderem como reconhecer a palavra escrita. As descobertas das neurociências sobre o processamento da leitura nos ajudam a entender as dificuldades iniciais com as quais as crianças se defrontam quando buscam aprender os traços das letras: eles também esclarecem a diferença entre as crianças que apresentam dificuldades tais como a dislexia.

PALAVRAS-CHAVE: leitura; aprendizagem; neurociências; dislexia.

0. O que a criança precisa aprender para reconhecer as letras que compõem as palavras?

O reconhecimento das palavras escritas é feito pelos neurônios; logo, eles precisam aprender a reconhecê-las. Os neurônios aprendem a reconhecer os traços invariantes que distinguem as letras entre si, isto é, cujos valores são os mesmos, independente de seu tamanho, da caixa (MAIÚSCULA ou minúscula), da fonte (imprensa, manuscrita, *itálico*, **negrito** ou sublinhado, etc.), ou da posição que ocupam na palavra: aprenderão a distinguir os traços que as identifiquem como sendo a mesma letra. As conexões entre todas as regiões processam a linguagem verbal, em níveis cada vez mais abstratos, até se chegar ao processamento do texto e esses processamentos ocorrem em paralelo.

O reconhecimento das invariâncias é possível e necessário por duas razões:

1ª – porque, como mecanismo adaptativo, o sistema visual dos primatas deve reconhecer 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.;

2ª – porque, e essa é especificamente humana, só essa explica a capacidade dos neurônios em reconhecer os traços invariantes que compõem as letras: os prolongamentos dos respectivos axônios e dendritos se encontram para levarem a informação a outros neurônios através das **sinapses, fazendo conexões entre todas as regiões que processam a linguagem verbal e simultaneamente à região que processa o significado.**

Desde o início do século XX, a linguística propôs o conceito de fonema, a unidade que cobre todas as realizações possíveis tanto em nível da recepção quanto da produção, com a função de distinguir significados, como no par mínimo /ˈkaru/ oposto a /ˈkaRu/, independente do fato de /R/ poder se realizar como fricativa velar surda (como para os cariocas em **parte**), vibrante ápico-alveolar múltipla (para os gaúchos), retroflexa álveo-palatal (para os mineiros ou paulistas do interior). A noção de fonema foi ampliada como sendo um feixe de traços distintivos (esses últimos também invariantes), como, por exemplo, os traços do fonema /b/, isto é, consonantal, oral, obstruinte ou oclusivo, bilabial, sonoro ou vozeado.

Só agora, através das técnicas de neuro-imagem funcional (IRM), de eletroencefalografia (EEG) e de magneto-encefalografia (MEG), conforme assinala Dehaene (2007: 113 e segs), foi possível verificar que há neurônios especializados na **região occípito-temporal-ventral esquerda** para reconhecer os traços invariantes das letras e isso é possível porque uma ou duas letras, **os grafemas**, estão associados a um fonema, ambos com a função de distinguir significados: a mesma diferença que reconhecemos entre as realizações de /r/ e /R/, reconhecemos entre **r rr, R e RR, r e rr, e R e RR** e isso porque **caro** e **carro** têm significados diferentes. Isto tem profundas implicações sobre a metodologia da alfabetização, em sistemas como o PB em que, para a leitura, o sistema apresenta muita transparência. Em consequência:

1º - O reconhecimento dos traços que diferenciam as letras entre si deve ser trabalhado sempre com os valores que uma ou duas letras (grafemas) têm de representar os fonemas, ambos para distinguir significados. Ao acrescentar um traço vertical à esquerda e outro à direita da letra **V**, distinguimos **VALA** de **MALA**. Ao mesmo tempo, devemos sempre pronunciar a palavra e, quando possível (o que é o caso, no exemplo), produzir o som isolado de **[v]** e **[m]**, associado aos respectivos grafemas **V** e **M**, além de ativar outras regiões de reconhecimento tátil, motor e cinésico, acompanhando a direção do movimento da letra, o que reforça a aprendizagem dos neurônios. O corolário desse princípio é que as letras não devem ser ensinadas sozinhas e, muito menos, por seu nome. O mesmo se aplica a

trabalhar com sons isolados, que não sejam a realização de fonemas, portanto, fora da função de distinguir significados.

2º - Quanto mais associações forem feitas com as diferentes regiões cerebrais que processam a linguagem, tanto mais rápida e profunda a aprendizagem. Esse princípio já havia sido compreendido por Montessori, daí porque os métodos de alfabetização que utilizam atividades multissensoriais favorecem a aprendizagem: observe-se, porém, que é para fixar as invariâncias dos traços que distinguem as letras. Por isso, devemos também associar ao reconhecimento visual da letra e ao seu valor sonoro gestos que acompanhem o traçado da letra, por exemplo, na letra **V**, em baixo relevo, fazer com que a criança acompanhe com o dedo o movimento de cima para baixo e, depois, de baixo para cima, pois, não só são duas sensações (a tátil e a cinestésica) a reforçar a aprendizagem dos neurônios, como estamos trabalhando com a direção espacial, outra propriedade essencial à leitura.

3º - A cada uma das projeções, cada vez mais distantes da região occipital primária, as unidades processadas vão se tornando mais complexas: sílabas, morfemas, palavras, frases, orações, períodos e texto, graças ao que se denomina arquitetura neuronal.

1. A escrita espelhada

O que as neurociências dizem sobre dois problemas que afligem os educadores, a leitura e escrita espelhadas no início da alfabetização e sobre a dislexia?

Para que se entendam a leitura e escrita espelhadas, no início da alfabetização, que às vezes perduram por longo tempo, é necessário partir dos seguintes pressupostos:

1º - É bem conhecido que as projeções visuais são cruzadas: os sinais luminosos que se apresentam à esquerda se projetam sobre a metade direita da retina de cada olho, de onde a informação é enviada em direção às áreas visuais primárias na região occipital do hemisfério direito; e os sinais luminosos apresentados à direita se projetam sobre a metade esquerda da retina de cada olho são tratados inicialmente na região occipital do hemisfério esquerdo.

2º - Para que os neurônios reconheçam qualquer coisa como sendo a mesma, é desprezada a diferença entre esquerda e direita, o que se denomina de simetrização: tanto faz a alça de uma xícara estar para a direita ou para a esquerda, reconheceremos a xícara como sendo a mesma. Ora, essa percepção terá que ser refeita durante a alfabetização, pois colocar as três pequenas retas horizontais paralelas só pode ser à direita da reta vertical para formar a letra **E**. Mais difícil, ainda, é reconhecer a diferença entre **d** e **b** ou entre **q** e **p**, a qual reside apenas no fato de as primeiras de cada par estarem com o semicírculo à esquerda da haste e as segundas, inversamente, com o semicírculo à direita da haste (espelhamento na horizontal). Uma outra diferença que os neurônios desprezam é a

inversão vertical: se a mesa estiver com o tampo para baixo e as pernas para cima, ainda assim será reconhecida como uma mesa; o mesmo se pode dizer de um guarda-chuva ou de um tomate. Mas com as letras isso não ocorre: a única diferença entre **M** e **W** é a direção vertical (espelhamento vertical), o que ocorre também com o que diferencia **b/p**, **d/q**, **e/a**, **u/n**. Isso significa que, na alfabetização, os neurônios da **região occípito-temporal-ventral esquerda** terão que **se reciclar para reconhecer a diferença entre posição à esquerda e posição à direita e entre posição para cima e para baixo**.

Trata-se de uma aprendizagem específica: só ocorrerá se for ensinada com a **função de distinguir significados**, como em **bote/dote**; **bote/pote**; **dado/dedo**. Essa reciclagem é muito difícil, pois continua convivendo com os outros reconhecimentos, que continuam a desprezar as diferenças entre esquerda e direita e em cima e embaixo. Por isso, as crianças persistem na leitura e escrita espelhadas por algum tempo, em maior ou menor grau, mas isso não significa que sejam **disléticas**.

A dislexia é um distúrbio de ordem genética: segundo muitos autores, tem sua origem quando se dá, no feto, a migração dos neurônios desde a zona germinal ao redor dos ventrículos até a posição final nas diferentes camadas do córtex. Alguns genes foram associados ao erro de migração dos neurônios que caracterizam a dislexia: o gene DYX1C1 sobre o cromossoma 15; os genes KIAA0319 e DCDC2 sobre o cromossoma 6 e o ROBO1 sobre o cromossoma 3. Esse erro de posicionamento dos neurônios determina que, futuramente, tais indivíduos venham a ter dificuldades no reconhecimento das letras, particularmente, quando está envolvido o traço de espelhamento. Em consequência, tais sujeitos falham nos testes de consciência fonológica. Está registrado que os disléticos apresentam uma diminuição de atividade na região temporal esquerda.

Atualmente, alguns programas têm se mostrado eficientes na recuperação dos disléticos: trata-se da reeducação através de jogos no computador, uma vez que eles fascinam o educando. Baseiam-se na proposta de Vygotsky sobre a zona proximal de aprendizagem, pela qual a aprendizagem é ótima quando os problemas são suficientemente difíceis para suscitar o interesse do educando, mas suficientemente fáceis para evitar a desmotivação.

2. As principais dificuldades na alfabetização

Antes da aprendizagem da leitura e da escrita, o indivíduo processa a cadeia da fala como um contínuo. Além da não percepção dos contrastes entre as unidades que compõem a sílaba, uma outra grande dificuldade é identificar as palavras tais como estão separadas por espaços em branco no sistema escrito. Vou assinalar três grandes dificuldades aí envolvidas:

1ª - A percepção dos vocábulos átonos, também chamados de clíticos: vocábulos átonos são os que, na cadeia da fala, não possuem o acento de intensidade mais forte. Em geral, são monossílabos e coincidem com classes gramaticais como os artigos e grande parte dos pronomes, preposições e conjunções.

Por serem átonos, dependem fonologicamente no português brasileiro (PB) do vocábulo seguinte (com exceção dos pronomes oblíquos que podem ocupar a posição enclítica ou mesoclítica). Todos os substantivos, verbos, adjetivos e advérbios possuem uma sílaba com intensidade mais forte e, por isso, os vocábulos átonos neles ficam pendurados. Quando se coloca um vocábulo átono no final da frase, ele não tem onde se apoiar e deixa de ser átono, passando a sujeitar-se às regras de acentuação gráfica, como em: Queres me dizer por **quê**? Temos nessa frase dois vocábulos átonos, **me** e **por**, o primeiro se apoiou no verbo **dizer** e o segundo no vocábulo **quê**, que deixou de ser átono e passou a ser um monossílabo tônico terminado em **e**, portanto, recebendo o acento circunflexo.

Por isso, a regra de ouro de atribuição do acento de intensidade durante a leitura, a primeira a ser ensinada, por contemplar os vocábulos mais frequentes do PB (com exceção dos átonos, que apresentam maior frequência de uso), deve ser:

Se os substantivos, verbos, adjetivos ou advérbios tiverem duas ou mais sílabas e terminarem pelas letras **e**, **a** ou **o**, seguidas ou não de **s**, e NÃO tiverem nenhum acento gráfico, **LEIAM-SE COMO PAROXÍTONOS**.

Entende-se, pois, por que, ao substantivarmos qualquer vocábulo átono, na metalinguagem, ele deixa de sê-lo. Por exemplo: **O dê é uma preposição**.

Já deu para perceber a importância de trabalharmos desde a Educação Infantil com a percepção das distinções entre sílabas mais fortes e mais fracas num vocábulo.

2ª - Uma outra grande dificuldade para o alfabetizando decorre do fato de os vocábulos átonos não terem contrapartida referencial concreta, isto é, eles têm significação puramente gramatical ou outras funções, mas não carregam o que J. Mattoso Câmara Jr. denominou de significação externa. Por isso, devemos ser engenhosos em ajudar a criança a identificar tais vocábulos.

Para ajudar a criança a identificar os artigos indefinidos e definidos, uma boa estratégia é trabalhar com narrativas ficcionais, demonstrando que o artigo indefinido serve para introduzir a informação nova, enquanto o definido é usado para a informação conhecida. Você pode trabalhar também com atividades que lhes permitam verificar as preposições, trabalhando com procedência, direção para, estáticos, companhia, e assim por diante.

3ª - A reanálise silábica: quando um vocábulo termina por consoante e o seguinte começa por vogal, ou quando os dois fonemas são idênticos, ocorre a **reanálise silábica**, tornando opacas as fronteiras entre as palavras. Separe, por exemplo, lendo em voz alta,

as sílabas da frase **os ouvidos**. Você notará que há uma contradição entre o que está escrito, com um espaço em branco separando **os** de **olhos** e o que você disse, ao realizar /u – zow - ˘vi – duS/ (a realização do último segmento depende da variedade sociolinguística de quem está lendo). Ficou também totalmente opaco o morfema de plural do artigo, que passou para o início da palavra seguinte, o que não é a sua posição na língua portuguesa! Além disso, na posição intervocálica, ele é realizado como sonoro.

Por esse motivo, é possível que a criança, quando vem à escola, tenha em seu léxico mental, ao invés de **olhos**, **zoio**; ao invés de **orelhas**, **zoreia**, e, ao invés de **unhas**, **zunha**. Tudo isso terá que ser refeito no processo de alfabetização.

Indicarei a seguir, um exemplo de atividade (somente o início) para reconhecimento dos artigos indefinidos e definidos, conforme já explicado, com um trecho da narrativa de Malba Tahan, “Os vasos preciosos”. A atividade deve começar, colocando na lousa, em letra de imprensa minúscula, à esquerda, os artigos indefinidos (**informação nova**) e, à direita, os artigos definidos (**informação já introduzida**).

Ao ler a narrativa de Malba Tahan, a cada aparecimento de um artigo, faça a seguinte pergunta: Isso já apareceu na história? Apontar na lousa o respectivo artigo.

OS VASOS PRECIOSOS

Malba Tahan

Um príncipe poderoso possuía vinte vasos de porcelana, belíssimos, que eram **o** seu orgulho. Guardava-os em **uma** sala especial, onde ficava durante muitas horas a admirá-los.

Um dia, sem querer, **um** criado quebrou um¹ **dos**² **vasos**.

O príncipe, enfurecido e inconsolável com **a** perda **do**² precioso objeto, condenou **à**³ morte **o** desastrado.

¹ “um” não é artigo e sim numeral.

² “dos”, contração da preposição “de” com o artigo definido “os” e “o”.

³ “às”, contração da preposição “a” com o artigo definido “a”.

3. Princípios que governam a articulação dos traços das letras

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

A utilização de uns poucos traços articulados para formar uma letra, de modo a diferenciá-la das demais, se insere nos princípios que governam o processamento dos sistemas verbais, que passo a enumerar:

Quanto mais baixo o nível de processamento, tanto mais deverá ser automatizado pela memória implícita durante a aprendizagem e, portanto, menor o número de traços que compõem o paradigma (lista dos traços que são utilizados) e uma dada letra.

Os traços mais elementares que constituem as letras são as retas e as curvas, cujo reconhecimento, em suas formas invariantes, não é privilégio da espécie humana. Porém, o que caracteriza a utilização dessas formas invariantes é o desdobramento em pequenas diferenças, o modo como se articulam e o acréscimo de outros traços diferenciais, que são: a relação com uma linha real ou imaginária (somente nas minúsculas), a direção para cima ou para baixo, e para a direita ou para a esquerda (esse último, o mais complexo dos traços, pois vai de encontro à programação natural dos neurônios para buscar a simetria na informação visual).

Em cada nível, as unidades do nível anterior vão sendo estruturadas numa ordem de complexidade e quantidade crescente: a 1ª ordem é a dos traços articulados simultaneamente e não em cadeia, para formar cada letra, cuja função é a de realizar um grafema; a 2ª ordem é a do grafema, **associado ao fonema que representa** e constituído de uma ou duas letras, **cuja função é distinguir a significação básica**; a 3ª ordem é a das unidades cuja função é referenciar a significação puramente gramatical ou externa; a 4ª ordem é a das frases; a 5ª ordem é a das orações, cuja função é a predicação; a 6ª ordem é a dos períodos, cuja função é articular as predicções e a 7ª ou última ordem é a do texto, cuja função é articular as ideias, de modo coerente, em torno de um eixo temático.

No momento trato das dificuldades com as quais o alfabetizando se defronta para aprender a 1ª ordem, a dos traços que se articulam para formar as letras. Algumas são formadas por um só traço, como **I, C e O** maiúsculos, e **i, c e o** minúsculos.

As pequenas diferenças são:

- **posição da reta**: vertical, horizontal ou inclinada. Na letra **E**, você observa uma reta vertical e três horizontais, e na letra **V**, você percebe duas retas inclinadas;

- **tamanho da reta**. Você pode notar que os traços horizontais são sempre menores que os verticais (sempre do mesmo tamanho, numa mesma fonte). Compare, por exemplo, esses tamanhos nas letras **E, F, H, L e T**.

- **relações entre os traços numa mesma letra**. As relações podem ser entre retas (em qualquer das posições), entre curvas ou mistas, variando o local onde os traços menores se colocam em relação ao eixo principal e quantos são. Assim, a única diferença entre **E** e **F** é que **E** tem um traço horizontal a mais na base, e ambos se diferenciam de **L** porque esse só possui um traço horizontal na base. Já na letra **T**, o traço vertical tange bem ao meio o traço horizontal que está no topo, enquanto no **H**, é o traço horizontal que liga duas retas paralelas, no meio. Observe, pois, que essas cinco letras maiúsculas articulam exatamente os mesmos traços, diferenciando-se apenas pelas relações que estabelecem entre si: **L T F E H**.

Encontramos um exemplo de relação entre curvas na letra maiúscula **S** e minúscula **s**, mas, essa letra, além das grandes

dificuldades do grafema por apresentar valores fonológicos diferentes, conforme o contexto grafêmico, possui uma dificuldade ainda maior, pelo fato do duplo espelhamento da curva de cima para baixo e da esquerda para a direita.

O que ocorre mais são as relações mistas. Uma pequena curva articulada com o traço vertical (na verdade, seu prolongamento), ou o inverso, aparece em letras maiúsculas e minúsculas, como **G, J, a, e, f, g, h, j, m, n, r, t** e **u**. Uma outra articulação mista ocorre entre a curva **c** e a reta, acrescida de uma das dificuldades maiores no reconhecimento das letras que é a direção para a direita ou para esquerda, e para cima ou para baixo (espelhamento) conforme as letras: **B, D, P** e **R**, nas maiúsculas, e **b, d, p** e **q**, nas minúsculas.

- **direção para a direita ou para esquerda, e para cima ou para baixo (espelhamento)**: deixei para o final o que constitui a maior dificuldade para o reconhecimento das letras: a diferença entre a direção do traço para a esquerda ou para a direita e, em menor escala, a diferença entre o traço de cima para baixo ou o inverso: o **espelhamento**. Como já afirmado várias vezes, a percepção dessa diferença vai de encontro à programação natural dos neurônios para buscar a simetria na informação visual, daí a grande dificuldade de aprendizagem. Essa diferença é a única que existe entre os seguintes pares: **b/d, p/q** (diferença para a direita ou para a esquerda) e entre **M/W, n/u, b/p** e **d/q** (diferença de cima para baixo ou o inverso) e, em menor grau, entre **A/V, S/Z, a/e, s/z** e **f/j**.

Para que haja uma aprendizagem neuronal para as práticas sociais da leitura e escrita, ela deverá estar fundamentada numa alfabetização integral e integrada. É do que tratarei a seguir.

4. Fundamentos da Alfabetização Integral e Integrada

O fundamento filosófico e científico que norteia a alfabetização integrada é a inseparabilidade entre as ciências humanas e as ciências biológicas: o cultural não pode ser pensado sem o biológico, nem a especialização cerebral, isto é, a especialização nas regiões secundárias e terciárias, como são exemplo todas as funções da linguagem verbal, sem ser plasmada pelo ambiente. Traduzido à alfabetização, esse fundamento significa, por um lado, que, embora a invenção da escrita tenha ocorrido há aproximadamente 5.000 anos, sob a pressão de condicionantes sociais, tal invenção e sua respectiva aprendizagem só foram possíveis porque o aparato biopsicológico da espécie está apto à produção cultural, mecanismo de sobrevivência, bem como à aprendizagem dos sistemas escritos, mais especificamente, em virtude de a relativa plasticidade dos neurônios permitir sua adaptação para captarem as articulações dos traços que diferenciam as letras entre si, organizando-as em grafemas, isto é, uma ou duas letras com o valor de um fonema, ambos com a função de distinguir significados, como **v** → /v/ e **ss** → /s/. Ex. **amava vs amassa** com seus respectivos valores.

Substituir algo (a referência) por uma representação mental, ou seja, a função semiótica, que opera com signos, distinta da operação unicamente com sinais, é privilégio da espécie humana. Assim também aconteceu com a escrita propriamente dita, que passou a representar os sistemas orais de comunicação. Por outro lado, a ciência demonstra que a aprendizagem do sistema escrito esbarra com enormes dificuldades, conforme já examinado. Em resumo: a) a percepção da cadeia da fala como um contínuo, uma vez que não há separação entre as palavras, como os espaços em branco na folha impressa, nem contraste entre os segmentos que constituem a sílaba, condição para associá-los aos grafemas nos sistemas alfabéticos (tais fatos são atestados no início da escrita numa cadeia contínua, ou na fase silábica da escrita); b) os vocábulos átonos são pouco perceptíveis na cadeia da fala: são todos os vocábulos que não possuem sílaba mais forte, como os artigos, muitas preposições, pronomes e conjunções e, com exceção dos pronomes oblíquos átonos, dependem do vocábulo com intensidade que vêm depois. Os vocábulos átonos determinam reanálises silábicas, toda a vez que terminarem por consoante e o vocábulo seguinte iniciar por vogal, como nos exemplos “zoiu”, “zovidu”, “zoreia”; c) os neurônios que processam o sinal luminoso (neurônios da visão) são programados para simetrizar a informação e desprezam as diferenças entre o que está direcionado para a esquerda ou para a direita, para cima ou para baixo, para reconhecer.

Outro fundamento da alfabetização integrada diz respeito ao fato de que ela deveria instrumentar o indivíduo de tal modo que ele estaria apto a ler, compreender, refletir sobre e incorporar os conhecimentos veiculados pelos textos escritos que circulam socialmente, apropriando-se dos avanços filosóficos, científicos, literários e culturais que a humanidade produziu até hoje. Tal propósito de integração recebe o nome de cultura humanística, ideal vigente na Renascença e durante o Iluminismo, quando enciclopedistas, como Diderot, procuraram abarcar todos os conhecimentos da época na Enciclopédia Francesa. Novamente nos encontramos diante de um impasse: no século XX, o desenvolvimento científico e tecnológico foi de tal monta que ultrapassou a massa de conhecimentos acumulados durante toda a passagem anterior do homem sobre a Terra. Mais agravante foi a especialização, com subáreas de conhecimento cada vez mais pulverizadas e compartimentalizadas. Vamos explicar o que isso significa como impasse para uma cultura integrada. Temos que partir do pressuposto de que não temos uma palavra nova para cada novo conhecimento, embora muitas sejam inventadas, pois isto significaria uma sobrecarga insuportável para nossa memória de palavras. O conhecimento é estruturado em nossa memória através de esquemas cognitivos, seja através da experiência direta (conhecimento de mundo), seja através das linguagens, em especial, a linguagem verbal oral e, com mais amplitude e profundidade, através da

linguagem escrita. As palavras estão estruturadas, num dicionário mental (não é o Aurélio, nem estão em ordem alfabética!) e apontam para os seus vários significados básicos, conforme o esquema cognitivo ao qual pertencem. Assim, a mesma palavra **ponte** pode significar a ligação entre duas pontas de terra, como a ponte Rio-Niterói, ou pode significar trajeto aéreo, como a ponte aérea Rio-São Paulo, ou ainda a ligação entre dois dentes, como ponte dentária. Já dá para você perceber que para compreender um texto, você terá que ter um esquema mental mínimo para poder atribuir a significação básica, depois de reconhecer uma palavra escrita (se é que você foi bem alfabetizado).

O que está ocorrendo é que, dada a especialização vertiginosa, nenhum de nós possui **todos** os esquemas mentais necessários à compreensão de **todos** os textos que circulam socialmente.

Tal dilema coloca as seguintes indagações para a alfabetização integrada:

- **Na atualidade, é impossível integrar os saberes acumulados, atingindo o ideal humanístico?**

- **Na atualidade é possível atingir o ideal humanístico, substituindo o conceito de erudição pelo de apreensão e síntese dos avanços seminais na filosofia, nas ciências e nas artes? Quais os caminhos?**

Opto por uma resposta afirmativa à segunda pergunta e sugiro alguns caminhos.

O primeiro deles e, a meu ver, prioritário passa pela **alfabetização para o letramento**: a escola não pode continuar a fabricar analfabetos funcionais: "No Brasil, a situação do analfabetismo funcional continua grave: segundo os resultados da quinta edição da pesquisa do INAF (2007), a instituição que se ocupa do assunto no Brasil, "somente 26% dos brasileiros que têm entre 15 e 64 anos dominam plenamente a leitura e a escrita no Brasil" (SCLIAR-CABRAL, 2009: 58).

Portanto, a escola não está alfabetizando para o letramento. Para tal, é necessário buscar uma nova metodologia de alfabetização, baseada nas experiências que deram resultado na erradicação do analfabetismo funcional, incorporando o que há de mais avançado nas neurociências da educação (DEHAENE, 2007). Faz-se mister a formação continuada de todo o pessoal envolvido com alfabetização e o ensino-aprendizagem da leitura e da escrita, incluindo professores e autores do material pedagógico para, em conjunto com familiares e a comunidade, fazer com que o futuro leitor reconheça rapidamente qualquer palavra com a qual se defronte pela primeira vez e, sem titubear, tenha uma leitura fluente, desenvolvendo o gosto pela leitura e ampliando seus universos pela vida afora.

Papel importante nesta proposta cabe à filosofia e ao jornalismo científico a fim de **sintetizar os avanços seminais das ciências, da tecnologia e das artes e de adequar o vocabulário ininteligível ao nível de compreensão do leigo.**

É preciso salientar, por fim, que a alfabetização integrada é aquela que **aproveita todos os espaços e tempos disponíveis** para o ensino-aprendizagem da direção dos traços que diferenciam as letras entre si, da constituição dessas em grafemas associados aos seus respectivos valores, os fonemas, ambos com a função de distinguir significados, portanto, inseridos em palavras e estas em textos significativos para o educando. Isto significa a utilização das disciplinas de matemática, ciências, estudos sociais, educação física, artes, lazer, e das atividades de socialização, todas coerentemente entrosadas em torno de um eixo temático, com um objetivo comum.

Por serem mais difundidos entre os professores, reservei menor espaço aos fundamentos filosóficos da educação (no caso, da alfabetização) integral que remontam aos gregos, conforme o aforismo latino *mens sana in corpore sano*. Tais fundamentos, porém, devem ser especificados, desdobrando-se na alfabetização que leve em consideração o desenvolvimento harmônico da cognição e da linguagem, da percepção, do equilíbrio emocional, da socialização, do corpo e da sensório-motricidade e da expressão estética. Cada um de vocês poderá organizar as suas atividades de alfabetização, adaptadas ao contexto de atuação.

5. Considerações finais

Neste artigo, a fim de demonstrar a necessidade da aprendizagem neuronal na alfabetização para se chegar às práticas sociais da leitura e escrita, iniciei descrevendo as invariâncias dos traços que diferenciam as letras entre si e mencionando as técnicas das neurociências que permitiram verificar que há neurônios especializados na **região occípito-temporal-ventral esquerda** para reconhecer tais traços invariantes porque uma ou duas letras, **os grafemas**, estão associados a um fonema, ambos com a função de distinguir significados.

Na unidade 1, abordei a questão da escrita espelhada, a necessidade de os neurônios da leitura se reciclarem para dissimetrizar e apresentei, sucintamente, uma das teorias sobre a ontogênese da dislexia.

O tópico a seguir versou sobre as principais dificuldades com as quais a criança se defronta para reconhecer as letras que compõem as palavras, em virtude do fato de o indivíduo processar a cadeia da fala como um contínuo, ou seja, a percepção dos vocábulos átonos, o fato de os vocábulos átonos não terem contrapartida referencial concreta e a reanálise silábica.

Na unidade 3, examinei os princípios que governam a articulação dos traços das letras, descrevendo a articulação das retas em todas as posições com as curvas, em relação a uma linha real ou imaginária e enfatizando a maior dificuldade nessa articulação, o espelhamento horizontal e o vertical.

A última unidade versou sobre os fundamentos da alfabetização integral e integrada: discorri sobre o grande desafio à compreensão dos textos que circulam socialmente, em virtude da explosão científica e tecnológica, com universos especializados inacessíveis ao leigo e apontei alguns caminhos para contornar tal dilema. Você verificou que não se devem divorciar as ciências humanas das ciências biológicas e que a alfabetização integral parte do pressuposto de que o alvo é a educação plena do indivíduo.

Para visualizar os neurônios, acesse: http://images.google.com.br/images?hl=ptBR&q=neuronios&um=1&ie=UTF-8&sa=X&oi=image_result_group&resnum=4&ct=title

Para visualizar o cérebro, acesse: http://www.cerebromente.org.br/n12/fundamentos/neurotransmissores/neurotransmitters2_p.html

Referências Bibliográficas

- DEHAENE, S. *Les neurones de la lecture*. Paris: Odile Jacob, 2007.
- INAF. (2007) Encontro nacional reúne instituições que combatem o analfabetismo funcional. Boletim INAF, 29/10/2007. http://www.ipm.org.br/ipmb_pagina.php?mpg=4.08.00.00.00&q_edicao=inaf_004&ver=por#2 . Acesso em 02/11/2007.
- SCLIAR-CABRAL, L. Processamento da leitura: recentes avanços das neurociências. In: COSTA, Jorge Campos da; PEREIRA, Vera Wannmacher (Orgs.) *Linguagem e cognição: relações interdisciplinares*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009 (p. 48-58).

Recebido em agosto de 2009
Aprovado em fevereiro de 2010