

Reconhecimento das letras: considerações sobre espelhamento e variação topológica em fase inicial de aprendizagem da leitura

Letter recognition: considerations about mirroring and topologic variation in the initial phase of reading learning

Tania Mikaela Garcia Roberto

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Seropédica – Rio de Janeiro – Brasil



Resumo: No intuito de enriquecer as bases teóricas existentes na área de leitura e alfabetização, este artigo apresenta sucintamente os resultados iniciais de uma investigação sobre o espelhamento para o reconhecimento de letras. Para tanto, fundamenta-se essencialmente nas descobertas neurocientíficas de Dehaene (2007), inserindo-se na Psicolinguística Experimental. Os sujeitos de pesquisa, cinco adultos não alfabetizados, submeteram-se a seis sessões de aprendizagem de um sistema composto por doze grafemas relacionados a doze sílabas. Foram aplicadas baterias de pré-testagem, testagem intermediária e pós-testagem. Objetivou-se investigar se a dificuldade na dissimetrização dos grafemas espelhados é maior que a dificuldade para distinguir grafemas topologicamente semelhantes na leitura. A análise qualitativa dos dados colhidos aponta para uma grande dificuldade em dissimetrizar a fim de reconhecer a diferença entre grafemas espelhados na fase inicial de leitura, embora um sistema formado apenas por grafemas topologicamente semelhantes mostre-se mais complexo para a aprendizagem.

Palavras-chave: Espelhamento; Leitura; Reciclagem neuronal; Reconhecimento das letras

Abstract: In order to enrich the theoretical bases that exist in the area of reading and literacy, this article gives a brief presentation of the initial results of an investigation on mirroring for letter recognition. It is essentially based on Dehaene's (2007) neuroscientific discoveries, within the area of Experimental Psycholinguistics. The subjects, five illiterate adults, underwent six learning sessions of a system of twelve graphemes related to twelve syllables. Pre-testing, intermediate and post-testing batteries were applied, aiming to investigate whether the difficulty in mirroring graphemes desymmetrization is greater than the difficulty in distinguishing topologically similar graphemes in reading. The qualitative analysis of the data collected indicates great difficulty in desymmetrization for the recognition of the difference between mirror-image graphemes in the initial phase of reading the syllabary, although a system made up solely of topologically similar graphemes is more complex to learn.

Keywords: Mirroring; Reading; Neuronal recycling; Letter recognition

Introdução

A fase inicial de aprendizagem da leitura assume-se pela escola durante o processo de alfabetização, em que são reconhecidos os símbolos gráficos constituintes do sistema escrito (grafemas), é objeto do presente artigo.

Sabe-se que o processo de aprendizagem da leitura, nessa fase, não se dá espontaneamente, como poderia

interpretar um leitor desavisado que lesse alguma das publicações que se referem à “*aquisição* da escrita”, em expressão idêntica à que se refere à *aquisição* da oralidade. Como bem lembra Morais (1997), há contraste entre a “força irresistível” da linguagem oral, adquirida por crianças com diferentes patologias cognitivas, e as “lamentáveis falhas” na aprendizagem da leitura e da escrita por crianças “espertas e inteligentes”. Quando o assunto é escrita, o termo *aquisição* é adotado no meio

científico como sinônimo de *aprendizagem*, o que é possível constatar em nomes de cursos e disciplinas e em trabalhos diversos, nos quais os termos apresentam-se em variação no corpo do texto, havendo, por vezes, referência a um deles no título da obra.¹ Se a expressão “aquisição da escrita” já parece cristalizada, que seu entendimento não seja de ingenuamente tomar os processos de aquisição da oralidade e “aquisição” da escrita como similares, porque não o são.

O desenvolvimento linguístico oral coocorre com o desenvolvimento da percepção, da cognição, da locomoção, etc.² Há fatores inatos, ambientais e de maturação envolvidos nas várias etapas desse desenvolvimento, como bem aponta Scliar-Cabral (2003b:26). Em termos de níveis de desenvolvimento, seria possível associar ao período do balbucio o período inicial de imitação na escrita – como menciona Kato (1995) –, no qual a criança experimenta, em um ato apenas motor, e não de representação, o contato com a língua escrita. Não há correspondência, entretanto, na escrita à fase de reduplicação silábica oral, tampouco às produções orais facilitadas pela pronúncia dos fonemas oclusivos bilabiais, ou ao período holofrástico, nem, ainda, ao de produção de apenas duas palavras. No que diz respeito ao desenvolvimento morfológico e sintático, não há na escrita o que se assemelhe ao processo oral, embora estudos indiquem algumas aproximações no componente fonológico, quanto à complexidade fonêmica e silábica, em que diferentes processos fonológicos, mesmo superados, parecem recorrentes na fase inicial de alfabetização, na escrita.³

Poderiam ser elencadas outras diferenças entre os dois tipos de desenvolvimento, a fim de justificar o cuidado na menção a ambos, mas basta resgatar o fato de que nada garante o pleno domínio da leitura e da escrita por uma criança que não tenha apresentado qualquer dificuldade em relação ao desenvolvimento da oralidade para que se evidencie tratem-se, ambos, de processos complexos e distintos. O fenômeno intrinsecamente biológico, como se refere Kato (1999: 202), da aquisição da oralidade diverge do fenômeno cultural da aprendizagem do sistema escrito, produto da invenção humana. Assim, diferentemente da naturalidade com que a linguagem oral é adquirida, as estruturas e interconexões neuronais, que de forma tão surpreendente se mostram aptas ao desenvolvimento linguístico oral desde os primeiros anos de vida do ser humano, apresentam-se geralmente apenas por volta dos cinco ou seis anos de idade desenvolvidas a ponto de viabilizar a aprendizagem da leitura e da escrita. Isso, porém, não ocorre sem que haja ao menos uma barreira a ser superada logo no início desse processo: a tendência à simetrização (espelhamento), a qual, por sua vez, exigirá do leitor aprendiz o que Dehaene (2007) denomina ‘reciclagem neuronal’.

1 A hipótese da reciclagem neuronal e a necessária dissimetria para a leitura

Ainda no início da construção deste conhecimento de caráter instrumental tão útil – a leitura –, o aprendiz depara com diversas dificuldades, tais como relacionar o sistema ortográfico à sua variedade sociolinguística, desmembrar a sílaba e associar fonemas a grafemas, recortar o *continuum* da fala, e reconhecer os traços distintivos das letras.

A dificuldade em reconhecer os traços distintivos das letras precede todas as demais, pois se manifesta em fase ainda anterior à associação dos grafemas aos fonemas da língua, dificultando, inclusive, o estabelecimento adequado dessa relação. Dos traços distintivos das letras, os mais elementares são curvas e retas, os quais, combinados, se organizam a partir de pequenas variações, o que facilmente se constata em grupos de letras do alfabeto romano, tais como “b, p, d, q”, “a, e”, “t, f, l”, “i, j”, “v, x, y”, “z, s”, “m, n”, “E, F, L”, “M, W”, etc.

Pode-se considerar que as distinções gráficas entre as letras se manifestam em dois grandes grupos: as variações topológicas, ou seja, aquelas em que a distinção entre as letras ocorre pela inserção, alteração ou supressão de algum traço – como em “E, F”, “m, n” –; e as diferenças orientacionais, nas quais a distinção manifesta-se devido à rotação – “n, u”, “u, c”, “a, e”⁴ –, ao espelhamento – “b, d”, “q, p” –, ou, ainda, a ambos, concomitantemente: “t, f”.

Estudos realizados por Gibson et al. (1962; 1963) resultaram em dados que apontam tanto aspectos topológicos quanto aspectos orientacionais como fortes preditores de confusão na identificação de letras na fase inicial de aprendizagem da leitura. Segundo Gibson et al. (1963), os traços distintivos das letras são aprendidos inicialmente por uma capacidade de distinguir objetos que é transferida para a grafia, sendo o processo, a partir daí, contínuo. Atualmente, entretanto, estudos indicam⁵ que diferenças relacionadas a aspectos orientacionais, especificamente o espelhamento (b, d), mais que a rotação (b, q), mostram-se mais difíceis de serem aprendidas, devido à forma como o sistema neuronal está organizado.

A hipótese da reciclagem neuronal, inicialmente chamada de ‘reconversão neuronal’ (DEHAENE, 2003),

¹ Cf. Abaurre (1999), Abaurre, Fiad e Mayrink-Sabinson (1997), Ellis (1995), Godoy (2005), Kato (1995; 1998; 1999), dentre outros.

² Jakubovicz (2002) apresenta um paralelo do desenvolvimento da linguagem em relação a outras habilidades não linguísticas.

³ Ver Santos (1995).

⁴ Ainda que, em algumas fontes haja simultaneamente alteração topológica e orientacional em alguns pares de letras, noutras fontes tais variações topológicas se perdem, predominando a variação orientacional, somente.

⁵ Ver Verhaeghe e Kolinsky (1991) e Dehaene (2005; 2007).

sustenta-se no fato de que a arquitetura cerebral e o envelope genético do ser humano limitam o espaço de suas criações culturais. Antigamente, por exemplo, acreditava-se que o reconhecimento do sistema escrito chinês se dava de modo global, o que solicitaria mais o hemisfério direito – responsável pelos processamentos holísticos –, diferentemente do que na leitura de sistemas alfabéticos, que exigiria mais o hemisfério esquerdo. Postulava-se que as diferenças culturais, portanto, levariam à utilização de diferentes circuitos cerebrais para a leitura. Em sua pesquisa, Dehaene (2005; 2007) mostra que os leitores de ambos os sistemas utilizam o mesmo circuito, envolvendo a chamada região da forma visual da palavra – região occípito-temporal ventral esquerda –, no hemisfério esquerdo, independentemente da preferência lateral cerebral entre destros e sinistros, uma vez que todas as escritas partilham diferentes traços que refletem esses limites dos circuitos visuais.

Segundo dados de suas pesquisas, o cérebro está organizado de modo a interpretar simetricamente as informações que recebe, o que leva à interpretação do espelhamento como um traço irrelevante no reconhecimento visual. Outros estudos já apontavam tal fato:

Adultos iletrados não dominam a discriminação entre figuras orientadas em espelho. Numa tarefa de decisão “igual-diferente”, estes sujeitos têm dificuldade em tomar em conta os índices visuais relativos à orientação direita-esquerda. De um ponto visto funcional, a orientação dos objectos não é tão relevante como a sua forma, ou seja, uma cadeira virada para um lado continua a ser a mesma quando virada para o outro lado. (VERHAEGHE; KOLINSKY, 1991:60).

O exemplo da cadeira, utilizado pelas autoras, ilustra, de forma clara, o paradoxo enfrentado pelo alfabetizando ao deparar-se com a necessidade de distinguir grafemas em rotação ou espelhados, especialmente esses últimos. Essa característica permite, por exemplo, que o ser humano se reconheça o mesmo ao se olhar no espelho – e não leve a interpretar o que vê como sendo outra pessoa. Na leitura, essa diferença orientacional, geralmente irrelevante na vida cotidiana, passa a significativa, exigindo do aprendiz a chamada reciclagem neuronal, segundo Dehaene (2007), ou seja, uma reconversão da especialidade dos neurônios envolvidos nesse reconhecimento, na região occípito-temporal ventral esquerda.

De um modo mais simplificado, é como se fosse necessário que os neurônios dessa região cerebral desaprendessem a interpretar uma informação visual como até então a interpretavam (simétrica) para passar a interpretá-la diferentemente durante a leitura (processo denominado dissimetriação).

O aparato neuronal de que o leitor fluente dispõe permite acessar em segundos, simplesmente a partir do escaneamento de ‘manchas’ pela retina, um item lexical, dentre mais de cinquenta mil possibilidades no léxico mental. O tempo de leitura das diferentes palavras desse léxico não evidencia, entretanto, um processamento serial da sequência de caracteres de uma palavra. O cérebro dispõe de milhares de processadores especializados trabalhando em diferentes níveis. A arquitetura do córtex cerebral está organizada de modo a favorecer o entendimento de que a leitura se dá por vias múltiplas e paralelas. Assim,

Formas visuais inicialmente muito próximas como “bela” e “bala”, analisadas por uma hierarquia de detectores cada vez mais refinados, são progressivamente selecionadas, separadas e religadas a significações diferentes. De modo inverso, formas como “bela” e “BELA”, compostas por traços visuais inteiramente diferentes são de início representadas por neurônios distintos da área visual primária, mas são em seguida progressivamente recodificadas para os níveis seguintes. Os detectores de formas reconhecerão a similaridade entre “x” e “X”. Outros detectores de letras mais abstratos serão capazes de classificar as formas “e” e “E” como duas instâncias da mesma letra. (DEHAENE, 2007:47-48).⁶

Ainda não há respostas suficientes sobre como se dá a análise de cada unidade, nos diferentes níveis de processamento, mas Dehaene (2007) postula a coexistência de níveis múltiplos de análise, desde os traços distintivos das letras, passando pelos grafemas, pelas sílabas e pelos morfemas, para, enfim, se chegar à leitura da palavra.

[...] a regra fundamental é deixar todas as possibilidades abertas – o que não é possível senão em um sistema maciçamente paralelo, onde muitas interpretações possam ser consideradas simultaneamente. Assim os níveis de tratamento seguintes podem trazer seus próprios elementos de interpretação, até que uma solução globalmente satisfatória seja encontrada. (DEHAENE, 2007:83).

Assim, a região occípito-temporal ventral esquerda, especializada no reconhecimento visual das palavras, atribui as informações visuais a diferentes áreas cerebrais, as quais, por sua vez, estão distribuídas pelo hemisfério esquerdo e envolvidas em diferentes níveis do processamento linguístico (representação do sentido, relação sonora, articulação, etc.). Reconhecida a palavra

⁶ As citações são retiradas da obra original, mas a versão traduzida foi lançada recentemente. Ver Dehaene (2012).

na região occípito-temporal ventral esquerda, grandes feixes longitudinais de fibras que ligam as regiões do córtex cerebral permitem que as demais etapas da leitura (acesso ao sentido e à contrapartida oral) sejam alcançadas.

Se o leitor fluente dispõe de todo esse aparato que lhe permite ler, o que ocorre com o leitor principiante? Como se dá o processamento da leitura em seu caso? É natural que, em seu contato inicial com o sistema escrito, a criança passe por um período denominado ‘estágio do espelhamento’, em que letras espelhadas são produzidas pela criança sem que ela se atenha a tal detalhe. Na leitura, é frequente que ela inverta ou confunda letras, dada essa falta de consciência a respeito do espelhamento. Zorzi (2003) chama a atenção para a frequente tendência à patologização, nesses casos. A popularização e banalização dos distúrbios de dislexia confirmam a preocupação do autor.

Para Dehaene (2007), o estágio do espelhamento das letras, transitório e com manifestação comum no primeiro ano de alfabetização⁷, evidencia sua hipótese da reciclagem neuronal, sendo a produção espelhada reveladora da obediência às limitações estruturais do cérebro, que levam a simetrizar os objetos vistos. Assim, nas palavras de Dehaene (2007:346), a simetria “é uma propriedade que compromete a leitura”⁸.

Qual o espaço dessas questões no processo de alfabetização? Kato (1998), em crítica a muitas posturas atuais a respeito da alfabetização, comenta que educadores

[...] parecem acreditar que se possa evitar, no início da alfabetização, a separação entre ato de ler e escrever palavras, e o texto, que seria seu lugar natural. Mas é preciso lembrar que, na verdade, essa separação prende-se a um estágio de letramento caracterizado pela consciência metalingüística da palavra como unidade autônoma, porém, constituinte do texto. A consciência dessa unidade faz a criança centrar-se nesse objeto, abstraindo-o temporariamente de seu contexto, o qual ela recupera com maior ou menor rapidez. (KATO, 1998:32-33).

Concepções construtivistas, que propõem métodos globais de alfabetização, muitas vezes, assumem o leitor principiante como leitor que já automatizou o processo de descodificação. Tais concepções pedagógicas propõem, em uma explanação bastante simplificada, que o leitor associe as palavras escritas a seus sentidos a partir da leitura de tais palavras dentro do contexto na qual se manifestam, sem que as correspondências entre grafemas e fonemas sejam necessariamente explicitadas. A negação do conhecimento metalingüístico de tais relações mostra-se, no mínimo, improdutiva, uma vez que se exige desse leitor aprendiz – que ainda não

domina o código escrito – um comportamento de leitor maduro.

De fato, o ensino da língua precisa estar alicerçado em sua unidade funcional: o texto, não em unidades meramente formais, tais como fonema, morfema, sintagma, uma vez que a língua não se limita à sua estrutura. É a língua em uso – falada ou escrita – e o sentido construído pelos interlocutores em cada situação que merecem, em última instância, ser desenvolvidos. O texto, contudo, como lembra Beaugrande, citado por Marcuschi (2008:79), “é um sistema atualizado de escolhas extraído de sistemas virtuais entre os quais a língua é o sistema mais importante”. E, para que possa atualizar de forma competente esse sistema, o usuário precisa desenvolver habilidades que lhe permitam desempenhar operações mentais e manipular conscientemente as unidades formais (virtuais) do sistema linguístico.⁹

Se o que se objetiva é o desenvolvimento pleno da competência comunicativa do aprendiz, o texto/o enunciado é a manifestação legítima dessa competência. É também verdadeiro que o cérebro não passa diretamente da imagem ao sentido em se tratando de leitura. Faz-se necessário, portanto, o momentâneo isolamento do objeto de estudo (grafemas) de seu contexto natural (palavra, texto), na fase inicial de aprendizagem sistematizada da leitura, a fim de que o leitor aprenda a reconhecer suas formas gráficas e as correspondências grafêmico-fonológicas existentes, automatizando-as. Somente então será viável que uma dimensão mais holística da aprendizagem do sistema escrito se desenvolva.

Um pensamento de Rubem Alves (2004:59) resume o que aqui está em discussão: “Aquilo que um dia eu não sabia me foi ensinado; aprendi com o corpo e esqueci com a cabeça. E a condição para que minhas mãos saibam bem é que a cabeça não pense sobre o que elas estão fazendo.” Eis o que se precisa esperar de um leitor principiante, que ele não pense mais no que está processando durante a leitura, assim como um pianista não precisa pensar nas teclas percorridas por seus dedos ao executar uma canção, pois se não automatizar esse processo, “tropeará fatalmente” (ALVES, 2004:60). É preciso vencer os tropeços de um caminho tortuoso em busca da emancipação pela leitura. E eles precisam ser vencidos não apenas pelo aprendiz, mas, talvez, principalmente, pelos que se assumem apontadores do caminho a seguir,

⁷ Walsh e Butler (1996, apud DEHAENE, 2007); Cornell (1985, apud DEHAENE, 2007).

⁸ Tradução feita pela pesquisadora, a partir do original “*La symétrie, en revanche, est un propriété qui gêne la lecture.*”

⁹ Márcia da Mota (2009) organiza em seu livro diferentes textos que versam sobre o desenvolvimento metalingüístico em diferentes níveis, desde a consciência fonológica à consciência metatextual, em uma abordagem simples, mas ilustrativa do que se discute a respeito da relevância da consciência metalingüística.

os alfabetizadores. Nesse sentido, talvez o primeiro passo livre desses tropeços esteja em se pensar o ser humano em sua totalidade, o que implica pensá-lo inclusive como ser biológico, pois, se ele é um ser social, histórico e cultural, faz-se a partir de um corpo que lhe impõe certos limites e determinadas estruturas, as quais, por sua vez, necessitam ser respeitadas, a fim de que se faça um bom uso delas para os propósitos de aprendizagem.

2 O construto metodológico da pesquisa

A fim de investigar como se dá a dissimetria dos grafemas em fase inicial de aprendizagem sistematizada de leitura e até que ponto o espelhamento (*b* e *d*) configura-se de fato uma dificuldade maior que a semelhança gráfica por variação topológica entre os grafemas (*m* e *n*), propôs-se uma pesquisa de caráter experimental, cujos resultados são parcialmente apresentados neste artigo, podendo ser obtidos em detalhes em Garcia (2008), uma vez que, dada a extensão da bateria de testes aplicada, a explanação detalhada dos resultados seria inviável neste espaço.

O construto metodológico da pesquisa foi definido nos moldes experimentais, a fim de garantir o máximo de controle possível de variáveis que pudessem interferir nos resultados da investigação. Assim, pensou-se em quatro etapas investigativas distintas: pré-testagem, sessões de aprendizagem de um sistema escrito elaborado para a pesquisa, testagem intermediária e pós-testagem. Os sujeitos de pesquisa foram submetidos às diferentes etapas de pesquisa individualmente, ao longo de três ou quatro semanas, sendo uma ou duas semanas destinadas à pré-testagem e duas semanas às sessões de aprendizagem. Cada sessão variou entre 30 minutos e duas horas de duração, perfazendo um total de aproximadamente 14 horas de pesquisa com cada sujeito.

A fase de pré-testagem previa três a quatro sessões, ao longo de uma ou duas semanas, em que foram aplicados diferentes testes. Alguns dos testes constituem-se, na verdade, baterias de testes que visavam avaliar se o sujeito estava apto a participar da pesquisa. Inicialmente foi aplicado o miniteste do estado mental, a fim de fazer uma triagem – ainda que simplificada – dos sujeitos da pesquisa, para que fossem eliminados sujeitos cujos problemas cognitivos viessem a interferir nos resultados. O teste Snellen de acuidade visual e o teste Scliar-Cabral (2003a) de discriminação auditiva foram aplicados para garantir que os sujeitos selecionados para a pesquisa não apresentassem comprometimento visual ou auditivo. Um teste simples de leitura de letras, palavras e pseudopalavras auxiliava na seleção de sujeitos que de fato não reconhecessem as letras do alfabeto romano, uma vez que seu reconhecimento indicava já haverem resolvido a questão do espelhamento, foco da investigação. O teste

Stroop de interferência de leitura foi aplicado com o propósito de garantir que os sujeitos selecionados fossem, de fato, não alfabetizados, a fim de que os resultados da pesquisa não ficassem comprometidos¹⁰.

Além da pré-seleção dos sujeitos de pesquisa, alguns testes tinham por objetivo distribuí-los entre os grupos de pesquisa por meio da equiparação por comparação de pares. Foram, então, aplicados com tal propósito um teste simples de verificação de lateralidade, o teste Wechsler de memória visual e de dígitos (na verdade, um recorte da Escala de Memória de Wechsler) e o teste de matrizes progressivas coloridas de Raven (CPM), que, somados a informações obtidas durante entrevista, estabeleciam critérios de equiparação e distribuição nos grupos. O objetivo de inserir parte da escala de memória de Wechsler entre os testes de seleção e pareamento de sujeitos foi o de equiparar os sujeitos da amostra quanto aos seus índices de memória imediata verbal e não verbal, uma vez que o teste permite uma avaliação rápida dessa capacidade. Já as matrizes progressivas coloridas de Raven foram aplicadas em forma de caderno, dada a facilidade de manuseio e acesso, tendo como objetivo a equiparação dos sujeitos quanto à sua “inteligência” não verbal, ou seja, sua capacidade edutiva.

Para fins de cruzamento de dados entre diferentes etapas da pesquisa (antes, durante e após as sessões de aprendizagem), foram aplicados quatro diferentes testes. O primeiro foi o teste de habilidades silábicas e fonêmicas, definido com base na adaptação feita por Godoy (2001; 2005) da *Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles* (BELEC), desenvolvida por Mousty et al. (1994). Alguns estímulos sofreram alterações devido à necessidade de adequá-los a falantes do PB e PE, quando de sua escolha, em uma fase anterior à aplicação da pesquisa em que o projeto previa um estudo comparativo entre Brasil e Portugal, o que depois não se consumou pela dificuldade de encontrar sujeitos com o perfil necessário para a pesquisa.

O segundo teste de levantamento de dados foi o teste de Cooper de processamento de formas visuais, desenvolvido por Lynn Cooper e Peter Podgorny (1976), que consiste na identificação pelo sujeito de seis figuras alteradas em diferentes graus de complexidade visual como sendo iguais ou diferentes, por meio do *software* E-Prime. A partir da análise dos tempos de respostas certas, obtém-se a característica predominante do processamento de formas visuais de cada sujeito, que pode se dar de maneira holística ou analítica. O objetivo do teste era evidenciar a

¹⁰ O teste Stroop é usado para diferentes fins, tendo diferentes configurações para os diferentes objetivos a que se destina. O artigo de Maia, Lemle e França (2007) é ilustrativo a esse respeito. Mais detalhes sobre a configuração deste e dos demais testes aplicados na presente investigação podem ser obtidos em Garcia (2008).

relação entre o tipo de processamento das formas visuais – mais analítico ou mais holístico – e a dissimetriação dos grafemas do silabário. Os dados referentes a esse teste não são explorados no presente artigo.

Foi aplicado, ainda, o teste de luminância discreta, em uma versão adaptada dos testes comuns de luminância, no qual os sujeitos precisavam identificar os grafemas do sistema escrito elaborado para a pesquisa, com o propósito de levantar dados referentes a possíveis interferências na aprendizagem decorrentes da complexidade gráfica dos símbolos escolhidos. O teste mostrou que não houve complexidade gráfica de nenhum símbolo que pudesse interferir nos resultados relativos à aprendizagem do silabário proposto para a pesquisa, conforme Garcia (2008:188).

Por fim, na fase de pré-testagem, foi aplicado ainda o teste de discriminação de imagens, definido nos moldes adotados por Verhaeghe e Kolinsky (1991) para apresentação sequencial de figuras orientadas em espelho para adultos, sendo suprimidas algumas figuras e acrescentadas outras. Semelhantemente ao teste de Cooper, o sujeito também deve identificar como igual ou diferente as figuras que vê em sequência, através do programa E-Prime. O teste possibilitava confrontar a aprendizagem do silabário com possíveis generalizações da dissimetriação a figuras geométricas.

Na fase de aprendizagem do sistema escrito proposto para a pesquisa, os sujeitos passaram por seis sessões, ao longo de duas semanas, nas quais se objetivou que aprendessem a relacionar os diferentes grafemas do sistema com suas respectivas contrapartidas sonoras, a partir da formação de algumas palavras. A pesquisa previa que os sujeitos não conseguiriam aprender plenamente as relações entre os grafemas e suas contrapartidas sonoras, mas esperava-se algum índice de aprendizagem que permitisse avaliar a que a dificuldade de reconhecimento dos diferentes grafemas se associava.

A testagem intermediária foi inserida ao *design* da pesquisa para que fosse possível uma avaliação da evolução da aprendizagem. Apesar de tornar a bateria ainda mais extensa, visava oferecer à investigação uma maior precisão a respeito do quadro evolutivo da aprendizagem e das dificuldades de cada grupo. A testagem intermediária consistiu na aplicação de três testes: um teste específico desenvolvido para observação da aprendizagem do sistema escrito trabalhado durante as sessões – o qual consistia no principal teste da pesquisa – e dois já aplicados na pré-testagem: o de discriminação de imagens e o de luminância discreta, os quais buscavam o cruzamento da aprendizagem com outras habilidades, como já referido.

O principal teste da pesquisa, chamado de Teste de aprendizagem do silabário consistia em uma bateria

de testes e subtestes. O primeiro deles era um teste de identificação silábica, em que o sujeito visualizava em uma cartela os doze símbolos gráficos com os quais trabalhara durante as sessões de aprendizagem e ouvia uma sílaba, devendo apontar para o símbolo correspondente a ela. O segundo teste era de escolha ortográfica, desenvolvido com o propósito de levantar os tipos de erros mais comuns nas escolhas feitas pelos sujeitos (confusões com contrapartidas espelhadas, com símbolos topologicamente semelhantes ou trocas generalizadas, por ausência de associação entre grafema e sílaba). Diante de quatro opções, deveria ser apontado o símbolo correspondente à sílaba, palavra ou pseudopalavra ouvida. Por fim, o teste de leitura previa a leitura de sílabas, palavras e pseudopalavras, de forma semelhante às atividades desenvolvidas durante as sessões de aprendizagem.

A pós-testagem teve por objetivo óbvio viabilizar o confronto dos dados obtidos antes e depois do período de aprendizagem; bem como dos dados finais com os testes intermediários, de modo a ser possível traçar a linha evolutiva do processo de aprendizagem dos sujeitos e dos diferentes grupos de pesquisa. Todos os testes realizados na pós-testagem eram de conhecimento dos sujeitos, sendo aplicados na seguinte ordem:

- a) Teste de aprendizagem do silabário;
- b) Teste de discriminação de imagens;
- c) Teste de luminância discreta;
- d) Teste de Cooper de processamento de formas visuais;
- e) Teste de habilidades silábicas e fonêmicas.

O engendrado construto metodológico da pesquisa foi inspirado no projeto desenvolvido por Kolinsky, da Universidade Livre de Bruxelas (ULB), que contribuiu na definição dos símbolos do sistema, do *design* da pesquisa e na seleção das baterias, algumas das quais adaptadas para versões informatizadas, com uso do E-prime, por Ventura e colaboradores, da Universidade de Lisboa (UL). A complexidade da investigação levou à divisão da pesquisa em dois momentos distintos. Num primeiro, já concluído, objetivou-se verificar a exequibilidade da proposta metodológica para a investigação, o que se confirmou, após sugeridos alguns pequenos ajustes necessários, expostos resumidamente ao final deste artigo. Os dados apresentados neste artigo referem-se a esse primeiro momento, em que houve a aplicação da pesquisa a 5 sujeitos adultos, daí não serem apresentados aqui dados estatísticos.

Devido à complexidade dos sistemas alfabéticos e com fins de controle de algumas variáveis, optou-se pela construção de um sistema escrito silábico, um silabário, no qual os componentes grafêmicos correspondem a sílabas. O silabário da pesquisa constituiu-se, desse modo, de dezoito símbolos distribuídos em três sistemas distintos.

O primeiro sistema, do grupo 1 (G1), apresentava seis símbolos-raiz somados a seus respectivos pares espelhados (12 símbolos). O segundo sistema, do grupo 3 (G3), apresentava os seis símbolos-raiz somados a seis símbolos com pequenas alterações topológicas. Já o sistema do grupo 2 (G2) era misto, apresentava os seis símbolos-raiz somados a três símbolos espelhados e três semelhantes.

De acordo com a hipótese da reciclagem neuronal e da necessária dissimetriação na leitura, em se tratando de grafemas espelhados, esperava-se que os sujeitos do G1 obtivessem um desempenho pior nos testes avaliativos referentes ao período de aprendizagem do silabário do que os do G3, ficando os sujeitos do G2 com um desempenho intermediário na leitura do sistema.

Alguns critérios deveriam ser atendidos na escolha das contrapartidas sonoras dos doze grafemas de cada sistema. O principal deles era o controle das repetições de cada sílaba no conjunto de palavras formadas e na apresentação aos sujeitos de pesquisa durante as sessões previstas de aprendizagem. Outro critério era que as sílabas escolhidas não formassem palavras isoladamente, a fim de controlar possíveis construções de sentido que facilitassem de alguma forma a aprendizagem de alguns símbolos e não de outros. Buscou-se, ainda, um sistema com sílabas em estrutura CV, por ser este o padrão canônico do português do Brasil. A formação de palavras substantivas e de uso frequente no léxico da população de pesquisa também foi um critério relevante, ainda que não tenha sido possível atendê-lo em todas as palavras formadas, dada a limitação gerada pelos demais critérios.

Chegou-se, assim, a um conjunto silábico que permitiu a exploração de 28 palavras formadas, algumas utilizadas nas sessões de aprendizagem e nas avaliações, outras apenas nas avaliações, e 18 pseudopalavras, exclusivamente utilizadas no teste de aprendizagem do sistema, com o propósito de garantir que os sujeitos não estavam recorrendo a estratégias puramente mnemônicas durante a leitura. As palavras formadas foram: *pingo, galho, barra, sarro, moça, fungo, malho, gago, molho, funcho, ralho, fuma, mocho, marra, barro, funga, morra, churro, pinça, macho, bago, pinga, pimba, russa, raça, baixo, mago e morro*. E as pseudopalavras foram: *balho, chuma, fumba, chuga, pimo, gaça, gulho, moga, marro, mogo, pima, rago, funro, saba, pinra, rulho, funça e churra*.

3 Dos resultados

A pesquisa aqui sintetizada caracterizou-se por apresentar um extenso rol de testes aplicados, o que inviabiliza a exposição dos resultados obtidos em detalhes no presente artigo. Alguns dados precisam, entretanto, ser destacados. Em relação ao teste de discriminação de

imagens aplicado nos três momentos de avaliação (pré-testagem, testagem intermediária e pós-testagem), não se evidenciou generalização da dissimetriação para figuras geométricas e letras do alfabeto romano. O pequeno número de sujeitos e a dificuldade de equipará-los nos grupos de pesquisa possivelmente contribuiu para esse resultado, bem como a possibilidade de a aprendizagem do silabário não ter se dado em um nível tal que permitisse a rápida generalização para outras figuras.

A análise qualitativa dos dados colhidos até o momento aponta para uma grande dificuldade em dissimetriação a fim de reconhecer a diferença entre grafemas espelhados na fase inicial de leitura do silabário, embora a dificuldade para identificar símbolos topologicamente semelhantes também se mostre acentuada.

Mais do que obter altos índices de acertos no teste de aprendizagem do silabário, esperava-se, dentre as dificuldades encontradas, analisar qual grupo apresentaria um índice mais concentrado de erros na identificação dos grafemas: se o grupo que teve contato com um sistema de pares espelhados ou o que teve contato com um sistema de pares topologicamente semelhantes. Cabia, também, analisar se ocorreram avanços em relação aos resultados da testagem intermediária e da pós-testagem.

Os resultados dos subtestes de aprendizagem mostraram que os sujeitos do G1 (pares espelhados) apresentam índices mais elevados de confusão entre os pares de grafemas estudados do que os sujeitos do G3 (pares topologicamente semelhantes), o que confirma a hipótese da reciclagem neuronal. As confusões feitas pelos sujeitos do G3, porém, também se mostram elevadas, o que indica que a aprendizagem do sistema ocorreu em um nível básico, não permitindo que a análise da dissimetriação se desse em um grau mais aprofundado, conforme seria desejado. Na etapa descrita da pesquisa não houve sujeitos distribuídos no G2.

Embora os sujeitos apresentassem dificuldade na leitura de palavras e pseudopalavras, tendendo a identificar mais as sílabas isoladamente, os sujeitos do G1 apresentaram erros mais concentrados, envolvendo pares em espelho, enquanto os sujeitos do G3 apresentaram erros envolvendo pares topologicamente semelhantes e, também, totalmente distintos, em um grau bem mais acentuado que os sujeitos do G1.¹¹

Os dados indicam que um sistema formado apenas por grafemas topologicamente semelhantes mostra-se mais complexo para a aprendizagem, levando os leitores aprendizes a cometerem mais confusões entre os diferentes grafemas do sistema. Já um sistema formado por pares espelhados mostra-se menos complexo para a

¹¹ Os resultados em detalhes de cada teste aplicado a cada um dos grupos de pesquisa podem ser observados em Garcia (2008).

aprendizagem, e as confusões tendem a se concentrar entre os pares com diferenças orientacionais, não se espalhando tanto entre grafemas topologicamente distintos. Ou seja, ainda que os índices de erros tenham sido altos nos diferentes grupos – o que mostra que a aprendizagem de ambos os sistemas ocorreu em um nível primário –, os erros no G1 concentravam-se mais entre os pares em espelho, enquanto no G3 se espalhavam mais entre os diferentes grafemas do sistema, e não apenas entre os pares topologicamente semelhantes. Esse dado acaba indo contra a afirmação de Dehaene (2007: 346) de que a simetria é “uma propriedade que compromete a leitura”.

De fato, os sujeitos do G1 precisaram se familiarizar com um conjunto de apenas seis configurações gráficas distintas e suas contrapartidas espelhadas. Os sujeitos do G3, por sua vez, precisaram se familiarizar com um conjunto de doze configurações gráficas distintas, ainda que houvesse distinções mínimas para os diferentes pares. Pode-se inferir que, ultrapassada a barreira da simetria, cabe ao sujeito reconhecer um número relativamente menor de grafemas no sistema do G1 do que no G3. Essa otimização dos sistemas compostos por grafemas espelhados explica que os erros se restrinjam mais aos pares espelhados no G1 – com sistema contendo menor número de variação gráfica – e tendam a se espalhar entre os diferentes símbolos no sistema do G3, em que há maior variação gráfica. Os sujeitos do G3, que ainda não aprenderam suficientemente as relações entre os grafemas e sílabas, confundem os pares topologicamente semelhantes e os símbolos totalmente distintos entre si.

Obviamente, tais dados precisam ser corroborados com uma população maior para que se confirme essa conclusão, mas arrisca-se afirmar, em caráter de propositura investigativa, que, se, como afirma Dehaene (2007), o sistema neurológico impõe uma dificuldade para o reconhecimento grafêmico, devido à tendência à simetria, os sistemas de escrita, formados a partir de alguns símbolos espelhados, mostram-se inteligentemente construídos de modo a facilitar sua aprendizagem, quando a barreira da simetria é vencida, uma vez que evitam sobrecarregar a memória com muitas informações visuais distintas.

Considerações finais

Pode-se afirmar que a descoberta da região occípito-temporal ventral esquerda e os debates sobre a necessária reciclagem neuronal para que os leitores principiantes aprendam a interpretar como relevantes durante a leitura traços orientacionais das letras resgatou a necessidade de uma reflexão mais pormenorizada a respeito dos métodos de alfabetização. As pesquisas de Dehaene (2005, 2007) revelam uma configuração neurobiológica que solicita

uma exploração mais sintética do sistema escrito em seu processo primeiro de ensino e aprendizagem. Tal fato, por sua vez, não pode ser interpretado como retrocesso a antigas práticas mecanicistas de alfabetização.

Dados todos os avanços conquistados pelas ciências educacionais nas últimas décadas, que permitiram a construção de uma concepção social e histórica do ser humano, cabe refletir, a partir das descobertas neurocientíficas recentes, como articular o que se acredita hoje ser um processo eficiente de ensino e aprendizagem da leitura também em sua fase inicial, considerando-se as limitações impostas pela configuração neurobiológica desse sujeito.

Referências

- ABAURRE, Maria Bernadete Marques. Horizontes e limites de um programa de investigação em aquisição da escrita. In: LAMPRECHT, Regina Ritter (Org.). *Aquisição da linguagem: questões e análises*. Porto Alegre: Edipucrs, 1999. p. 167-186.
- ABAURRE, Maria Bernadete Marques; FIAD, Raquel Salek; MAYRINK-SABINSON, Maria Laura Trindade (Org.). *Cenas de aquisição da escrita: o sujeito e o trabalho com o texto*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1997.
- ALVES, Rubem. *Ao professor, com o meu carinho*. Campinas, SP: Verus, 2004.
- COOPER, Lynn A.; PODGORNÝ, Peter. Mental transformations and visual comparison processes: effects of complexity and similarity. *Journal of Experimental Psychology: human perception and performance*, Arlington, v. 2, n. 4, p. 503-514, nov. 1976.
- DEHAENE, Stanislas. Evolution of human cortical circuits for reading and arithmetic: the “neuronal recycling” hypothesis. In: DEHAENE, Stanislas et al. (Ed.) *From monkey brain to human brain*. Cambridge: MIT Press, 2005. p. 133-157.
- DEHAENE, Stanislas. Les bases cérébrales d’une acquisition culturelle: la lecture. In: CHANGEUX, Jean-Pierre. *Gènes et cultures*. Paris: Odile Jacob, 2003. p. 187-199.
- DEHAENE, Stanislas. *Les neurones de la lecture*. Paris: Odile Jacob, 2007.
- DEHAENE, Stanislas. *Os neurônios da leitura*. Tradução Leonor Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso/Grupo A, 2012.
- ELLIS, Andrew W. *Leitura, escrita e dislexia: uma análise cognitiva*. 2. ed. Trad. Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARCIA, Tania Mikaela. *Reciclagem neuronal: o espelhamento de grafemas na leitura de um silabário*. 2008. 323 f. Tese (Doutorado em Linguística) – Curso de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=760>. Acesso em: 10 jun. 2009.
- GIBSON, Eleanor Jack et al. *A developmental study of the discrimination of letter-like forms*. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, Arlington*, v. 55, n. 6, p. 897-906, dec. 1962.

- GIBSON, Eleanor Jack *et al.* *An analysis of critical features of letters tested by a confusion matrix.* In: A Basic Research Program in Reading. Final Report, Cooperative Research Project No. 639, Cornell University and United States Office of Education, 1963. ERIC #: ED002967
- GODOY, Dalva Maria Alves. *Aprendizagem inicial da leitura e da escrita no português do Brasil: influência da consciência fonológica e do método de alfabetização.* 2005. 188 f. Tese (Doutorado em Linguística) – Curso de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- GODOY, Dalva Maria Alves. *Testes de consciência fonológica e suas relações com a aprendizagem da leitura no português.* 2001. 103 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Curso de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://aspro02.npd.ufsc.br/htdig/>>. Acesso em: 06 jan. 2006.
- JAKUBOVICZ, Regina. *Atraso de linguagem: diagnóstico pela média dos valores da frase (MVF).* Rio de Janeiro: Revinter, 2002. Cap. 2.
- KATO, Mary Aizawa. Aquisição e aprendizagem da língua materna: de um saber inconsciente para um saber metalingüístico. In: CABRAL, Loni Grimm; MORAIS, José Junça de (Org.). *Investigando a linguagem: ensaios em homenagem a Leonor Scliar-Cabral.* Florianópolis: Mulheres, 1999. p. 201-225.
- KATO, Mary Aizawa. Como a criança aprende a ler: uma questão platoniana. In: ZILBERMAN, Regina; SILVA, Ezequiel Theodoro da (Org.). *Leitura: perspectivas interdisciplinares.* 4. ed. São Paulo: Ática, 1998.
- KATO, Mary Aizawa. *No mundo da escrita: uma perspectiva psicolinguística.* 5. ed. São Paulo: Ática, 1995. (Fundamentos).
- MAIA, Marcus; LEMLE, Miriam; FRANÇA, Aniela Improta. Efeito *Stroop* e rastreamento ocular no processamento de palavras. *Ciências e Cognição*, Rio de Janeiro, ano 4, v. 12, p. 2-17, nov. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347184.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2008.
- MARCUSCHI, Luiz Antônio. *Produção textual, análise de gêneros e compreensão.* 3. ed. São Paulo: Parábola, 2008.
- MORAIS, José Junça de. *A arte de ler.* Trad. Cristina Rodriguez. Lisboa: Cosmos, 1997.
- MOTA, Márcia da. (Org.) *Desenvolvimento metalingüístico: questões contemporâneas.* São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.
- MOUSTY, Phillipe *et al.* Belec: une batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles. In: GRÉGOIRE, Jacques; PIÉRART, Bernadette (Ed.) *Evaluer les troubles de la lecture.* Bruxelles: De Boeck-Wesmael, 1994. p. 127-145.
- SANTOS, Rosangela Marostega. *Reincidência de desvios fonológicos na escrita de crianças.* 1995. 157f. Dissertação (Mestrado em Linguística e Letras) – Instituto de Letras e Artes, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- SCLIAR-CABRAL, Leonor. *Guia prático de alfabetização: baseado em Princípios do sistema alfabético do português do Brasil.* São Paulo: Contexto, 2003a.
- SCLIAR-CABRAL, Leonor. *Princípios do sistema alfabético do português do Brasil.* São Paulo: Contexto, 2003b.
- VERHAEGHE, Arlette; KOLINSKY, Régine. Discriminação entre figuras orientadas em espelho em função do modo de apresentação em adultos escolarizados e adultos iletrados. In: JORNADAS DE ESTUDO DOS PROCESSOS COGNITIVOS, 1. 1991. *Actas...* Lisboa: Sociedade Portuguesa de Psicologia, p. 51-67, 1991.
- ZORZI, Jaime Luiz. *Aprendizagem e distúrbios da linguagem escrita: questões clínicas e educacionais.* Porto Alegre: Artmed, 2003.

Recebido: 15 de agosto de 2012.
Aprovado: 02 de outubro de 2012.
Contato: mikaela@terra.com.br