

A interdependência entre a recodificação e a decodificação durante a leitura

Márcia Zimmer*

O conexionismo, auxiliado pela simulação computacional das redes neuronais, vem provocando grande polêmica na lingüística e na psicologia cognitiva ao prescindir de regras inatas tanto na aquisição lingüística quanto no aprendizado em geral. A leitura, à luz desse novo paradigma, é vista como um processo de integração entre o conhecimento já codificado em conexões neuronais – que vão sendo ativadas à medida que o leitor lê – e o conhecimento novo, codificado através da alteração na força das sinapses. Com base nos postulados conexionistas, a construção do conhecimento lingüístico, como de resto a de qualquer outro tipo de conhecimento, não surge no cérebro da criança de forma repentina, mas advém de trocas constantes entre essa e o ambiente à medida que ocorre a exposição com outros falantes. A criança depara-se a todo momento com novos dados lingüísticos, que servem como estímulos para a formação de sinapses que codificam novas informações lingüísticas com as informações já codificadas no substrato neuronal, num processamento feito em paralelo. O processamento simultâneo de vários tipos de informações – fonológicas, sintáticas e semânticas – é que permite que a criança aprenda e, por exemplo, construa sentido durante a leitura de um texto.

Muitos desses processamentos tornam-se automatizados, pois exigem pouco ou nenhum esforço cognitivo consciente por parte do leitor. Um processo considerado automático para leitores adultos proficientes é o do reconhecimento de palavras, que deve ser automatizado também por leitores iniciantes, de modo a desenvolver a fluência em leitura. Mas, para que isso aconteça, é pre-

* PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

ciso que a recodificação – a transposição de palavra do código escrito para o código oral através da conversão grafema-fonema – e a decodificação de palavras – que é a habilidade de acessar o significado da palavra impressa sem a utilização de tal conversão – sejam também automatizadas. Com a automatização da recodificação e da decodificação, o mecanismo de capacidade limitada denominada memória de trabalho, que desempenha papel crucial no processamento da leitura, fica menos sobrecarregado e dirige seus recursos de processamento para a compreensão do significado.

Alguns estudos ressaltam a forte dependência de leitores em fase de letramento na recodificação quando se deparam com palavras desconhecidas ou de baixa frequência (Reitsma, 1984; Waters et al., 1984). Outros pesquisadores concordam com essa visão, afirmando que os leitores iniciantes precisam recodificar as palavras para reconhecê-las, ao passo que leitores mais maduros decodificam-nas sem qualquer tipo de mediação fonológica. Quando se deparam com palavras desconhecidas ou de estrutura ortográfica mais complexa, os leitores de língua portuguesa em fase de letramento tendem a acessar o significado da palavra de forma indireta, recodificando-a (Haase, 1990; Cielo, 1998). Deduz-se daí que, à medida em que o leitor – criança ou adulto – vai se tornando proficiente em leitura, ele vai obtendo o significado das palavras de modo direto, ou seja, decodifica-as sem a necessidade da recodificação. Baseado nisso, pode-se afirmar que há uma primazia da recodificação sobre a decodificação nos estágios iniciais de leitura. Por esse motivo, a pesquisa desenvolvida no Centro de Pesquisas Linguísticas da PUCRS em 1998-1999 privilegiou a recodificação de palavras nas correlações feitas com a capacidade da memória de trabalho de crianças de 1ª série.

O objetivo da pesquisa mencionada foi o de investigar a existência de uma relação entre a memória de trabalho e a recodificação leitora em crianças de 1ª série, verificando a influência que a recodificação de palavras exerce sobre a habilidade de crianças nessa fase de letramento para a decodificação de palavras, além de relacionar o tempo de recodificação de palavras à capacidade da memória de trabalho.

Para atingir tal fim, duas hipóteses principais foram testadas:

- 1) Há uma correlação positiva entre o tempo de recodificação de palavras e o tempo de decodificação de palavras;
- 2) Há uma correlação negativa (inversa) entre a capacidade da memória de trabalho e o tempo de recodificação de palavras.

Foram selecionados – através de testes para a homogeneização da amostra, tais como o teste de matrizes progressivas de Ra-

ven, para testar o QI, e o teste de Limiar de Tom Puro, para verificar os limiares auditivos das crianças – 31 sujeitos situados na faixa etária de 6 anos completos a 8 anos incompletos, apresentando audição normal e QI médio para cima. Essas crianças deveriam ter passado por experiência prévia formal de pré-letramento (ou seja, deveriam ter freqüentado a pré-escola). Os sujeitos selecionados cursavam pela primeira vez o quarto bimestre da 1ª série de uma escola particular de Porto Alegre e foram testados durante o mês de novembro de 1998.

Uma vez selecionada a amostra, coletaram-se dados relativos à capacidade média da memória de trabalho das crianças, que foi feita por meio de dois testes: o teste de dígitos do Teste de Aptidão Psicolingüística de Illinois (1977), e o teste de logatomos, adaptado de Gathercole et al. (1994). Ambos os testes foram aplicados por fonoaudiólogas sob a supervisão da psicóloga Maity Siqueira.

Os sujeitos da pesquisa foram também submetidos a três testes de leitura, todos eles elaborados por Zimmer e Poersch. O teste de recodificação de palavras consistiu na leitura em voz alta de 20 palavras, mostradas uma a uma em fichas. As palavras foram selecionadas do instrumento de avaliação fonológica de crianças, de autoria de Yavas, Lamprecht e Hernandez (1992), e foram escolhidas de acordo com critérios fonológicos. O teste foi aplicado em sessões individuais com cada criança pela pesquisadora, que mostrava as fichas com as palavras, e por uma fonoaudióloga, que cronometrava o tempo de recodificação da criança.

O teste de decodificação de palavras consistiu da leitura silenciosa de 20 palavras mostradas em fichas durante sessões individuais. A criança era solicitada a ler a palavra sem emitir nenhum som e então olhar para uma folha que estava sobre a mesa à sua frente para marcar o desenho correspondente à palavra que havia lido. Quando a criança baixava os olhos para olhar para o desenho, a fonoaudióloga parava o cronômetro do tempo de decodificação.

O levantamento de dados levou ao cálculo e à análise estatística dos coeficientes de correlação para a avaliação das duas hipóteses. Assim o coeficiente de correlação (r) entre o tempo gasto pelos sujeitos para recodificar e para decodificar palavras foi $p=0,897$; e a correlação entre a capacidade média da memória de trabalho e o tempo de recodificação de palavras, foi de $p=-0,37$. Ambas as correlações foram estatisticamente significativas, sendo que a primeira comprovou a primazia da recodificação sobre a decodificação de palavras nessa fase de aprendizado da leitura, e a segunda indicou o alto envolvimento da memória de trabalho na recodificação leitora na amostra pesquisada.

A correlação entre o tempo de recodificação e o tempo de decodificação de palavras, de alta significância estatística, está em consonância com a afirmação de Share (1995) de que a recodificação é uma condição *sine qua non* para os estágios iniciais do aprendizado da leitura.

Os resultados obtidos nas correlações entre a capacidade da memória de trabalho das crianças e o tempo levado pelas mesmas para recodificar palavras e frases remetem à afirmação de Gathercole e Baddeley (1993), que afirmam haver dois fatores que apresentam associações fortes e consistentes com a desenvolvimento da leitura durante os primeiros anos escolares, denominados "os dois mecanismos-chave para a aquisição da leitura: a memória de trabalho e a consciência fonológica" (Gathercole e Baddeley, 1993, p. 156).

Mas o que seriam, em termos de conexionismo, a memória de trabalho, a recodificação e a decodificação leitoras?

A abordagem conexionista afirma que o processamento cognitivo da memória e do aprendizado é muito mais complexo do que os modelos psicológicos já arquitetados para explicá-lo. A memória não é mais um fichário situado em algum lugar do cérebro, contendo esquemas que organizam o conhecimento de mundo do leitor/falante. A simultaneidade do processamento, aliada à capacidade de construção de conceitos no momento em que deles se necessita, de forma *ad hoc*, modificou radicalmente a noção que se tinha sobre a memória em geral e a memória de trabalho em particular, que passa a ser vista como um mecanismo de ativação da memória de longo prazo, dispensando noções como armazenadores, prescindindo da metáfora espacial e tornando obsoletas noções rígidas de organização do conhecimento como esquemas e seus similares. A memória é tão flexível, dinâmica e plástica quanto o processamento mental – que se dá no nível neuronal – realizado em paralelo no cérebro.

A informação aprendida é codificada em traços disseminados por várias unidades neuronais interligadas. Quando a pessoa aprende, são formados padrões de atividade elétrica entre grupos de neurônios que codificam a representação do mundo no cérebro, através do ajuste de sinapses nas redes neuronais. Os modelos conexionistas partem do princípio que uma rede simples de neurônios contém várias unidades neuronais interconectadas, sendo que cada uma delas pode estar ativa ou inativa, dependendo de quantos sinais essa unidade está recebendo de seus vizinhos. Esses sinais são transmitidos através de conexões cuja força pode ser regulada de acordo com o estímulo recebido. No caso da decodifi-

cação de palavras, pode-se dizer que o processo de leitura é automático quando o reconhecimento da palavra se dá através da ativação de um padrão elétrico já formado em contatos anteriores, ou seja, quando uma sinapse já existente é reforçada, o leitor reconhece a palavra. No caso da criança que recodifica como estratégia para a compreensão de palavras, o que ocorre é a formação de uma sinapse através de dois estímulos, o auditivo e o visual. Esse reforço duplo ocorre para que os padrões elétricos já anteriormente formados, mas não ativados um número suficiente de vezes para automatizar a formação da sinapse, venham à tona de forma mais eficiente.

Por tanto, pode-se concluir que, tanto na recodificação quanto na decodificação, a compreensão da leitura é basicamente uma questão de memória, cujo mecanismo denominado memória de trabalho é o responsável pelo rápido acesso – e ativação – da informação já codificada em nodos neuronais. Assim, pode-se deduzir que as estruturas que subservem à compreensão são comuns à rede – sempre em desenvolvimento – de conhecimento (lingüístico ou enciclopédico) dos indivíduos. Durante a recodificação ocorre a múltipla instanciação ou ativação sináptica, fenômeno indispensável para que o leitor chegue à compreensão da leitura. Há que se acrescentar também que a recodificação leitora vem sendo abordada no conexionismo como uma rede internalizada de associações entre grafemas e fonemas, sendo que a aquisição da mesma requer a atualização e o reajuste cumulativos das conexões na rede de grafemas (Adams, 1990; Seidenberg e McClelland, 1989; Seidenberg, 1992). Logicamente que se supõe que as conexões entre grafemas sejam mais fracas nos leitores iniciantes do que nos leitores hábeis, devido à exposição daqueles à linguagem escrita ser mais limitada. Em decorrência dessa maior fraqueza entre conexões, a recodificação entre leitores iniciantes é mais lenta.

É necessário destacar, por fim, que a recodificação é singular ao estágio inicial de aprendizagem da leitura. Em níveis cognitivos mais elevados, estratégias de compreensão do tipo descendente, como as inferências, a formulação e a testagem de hipóteses, auxiliam o desempenho da leitura. A leitura proficiente, contudo, resulta de uma constante interação entre esses processos cognitivos descendentes e os processos fonológicos ascendentes, como a recodificação leitora (Johnston, 1983). Com a emergência de modelos interativos (McClelland e Rumelhart, 1981) e modelos conexionistas de leitura (Seidenberg e McClelland, 1989; Seidenberg, 1992; Plaut et al., 1996) o papel dos processos ascendentes, tidos como vital para a leitura proficiente (Eskey, 1988), tem sido bastante

destacado, pois esses processos enfatizam o esforço da criança para a construção do conhecimento, que é visto como o resultado do desenvolvimento neuronal que permite um processamento cognitivo cada vez mais complexo de informações que são aprendidas e integradas àquelas já anteriormente codificadas no cérebro.

Seguindo essa linha, Seidenberg e MacDonald (1999) sugerem que a neurociência cognitiva moderna e a neurobiologia do desenvolvimento oferecem alternativas tanto para a versão inatista do simbolismo quanto para a versão mecanicista do behaviorismo. Para concluir, faço minhas as palavras desses autores: "Parece óbvio que as crianças nascem com a capacidade de pensar, perceber e aprender, o que permite que elas adquiram a linguagem, ao contrário dos chimpanzés. Contudo, nossa suposição é a de que não se pode inferir com validade o que é inato sem que se investigue a fundo o que pode ser aprendido" (1999, p. 585).

Referências bibliográficas

CIELO, Carla. A. A sensibilidade fonológica e o início da aprendizagem da leitura. *Letras de Hoje*, v. 33, n. 4, p. 21-57, 1998.

ESKEY, Deborah E. Holding in the bottom: an interactive approach to the language problems of second language readers. In: CARREL, J.; ESKEY, Deborah. *Interactive approaches to second language reading*. Cambridge, UK: Cambridge University, 1988.

GATHERCOLE, Susan E.; BADDELEY, Alan D. *Working memory and language*. Hillsdale: Erlbaum, 1993.

HAASE, Vitor G. *Consciência fonêmica e neuromaturação*. Dissertação (Mestrado), Curso de Pós-Graduação em Letras, PUCRS, 1990.

JOHNSTON, Peter H. *Reading comprehension assessment: a cognitive basis*. Newark: International Reading Association, 1983.

McCLELLAND, James L.; RUMELHART, David E. An interactive activation model of context effects in letter perception. *Psychological Review*, v. 89, p. 375-407, 1981.

PLAUT, David et al. Understanding normal and impaired reading: computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, n. 103, p. 56-115, 1996.

REITSMA, P. Sound priming in beginning readers. *Child Development*, n. 55, p. 406-423, 1984.

SEIDENBERG, Mark. Beyond orthographic depth in reading: equitable division of labor. In: FROST, R. e KATZ, L. *Orthography, phonology, morphology and meaning*. Amsterdã: Elsevier, 1992, p. 85-118.

———; MACDONALD, Maryellen. A probabilistic constraints approach to language acquisition and processing. *Cognitive Science*, v. 23, n. 4, 1999.

———; McCLELLAND, James. A distributed model of word recognition and naming. *Psychological Review*, n. 96, p. 523-568, 1989.

SHARE, David L. Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, n. 55, p. 151-218, 1995.

TESTE DE HABILIDADES PSICOLINGÜÍSTICAS DE ILLINOIS (ITPA) – Adaptação brasileira, 1977.

WATERS, Gloria S. et al. Children's and adults' use of spelling-sound information in three tasks. *Memory and Cognition*, n. 12, p. 293-305, 1984.

YAVAS, Mehmet S.; HERNANDORENA, Carmen; LAMPRECHT, Regina. Fundamentos para a avaliação fonológica da criança. In: ——. *Avaliação fonológica da criança*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.