

ANALISANDO AS ROTAS LEXICAL E PERILEXICAL NA LEITURA EM VOZ ALTA:

Efeitos de lexicalidade, familiaridade, extensão, regularidade, estrutura silábica e complexidade grafêmica do item e de escolaridade do leitor sobre tempo de reação, duração e segmentação na pronúncia

Fernando César Capovilla
Alessandra Gotuzo Seabra Capovilla
Elizeu Coutinho de Macedo

tional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247.

Hernández-Nieto, R.A. (2002). *Contribuciones al análisis estadístico*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes/IESINFO.

Hoppen, N., Lapointe, L., Moreau, E. (1997). Avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de informação: Proposta de um guia. *Anais do ENANPAD*, 21. (CD-ROM)

Jorge, M.R. (1998). Adaptação transcultural de instrumentos de pesquisa em saúde mental. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 25(5), 233-239.

Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.

Osório, E.L., Crippa, J.A. de S., & Loureiro, S.R. (2006). Cross-cultural validation of the Brief Social Phobia Scale for use in Portuguese and the development of a structured interview guide. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 28(3), 212-217.

Pasquali, L. (1998). Princípios da elaboração de escalas psicológicas. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 25(5), 206-213.

Pasquali, L. (1999). Testes referentes a construto: Teoria e modelo de construção. In L. Pasquali (Ed.), *Instrumentos Psicológicos: Manual prático de elaboração* (pp. 37-71). Brasília, DF: LabPAM/IBAPP.

Pedroso, R.S., Oliveira, M. da S., Araújo, R.B., & Molnar, J.E.D. de (2004). Tradução, equivalência semântica e adaptação cultural do Marijuana Expectancy Questionnaire (MEQ). *Psico-USF*, 9(2), 129-136.

Rothbaum, E., & Tsang, B.Y. (1998). Lovesongs on the United States and China: On the nature of romantic love. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 29(2), 319-319.

Sternberg, R.J. (1986). A triangular theory of love. *Psychological Review*, 93, 119-135.

Sternberg, R.J. (1988). *The triangle of love*. New York, NY: Basic Books.

Sternberg, R.J. (1997). Construct validation of a triangular love scale. *European Journal of Psychology*, 2, 313-335.

Vallerand, R.J. (1989). Vers une méthodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la recherche en langue française. *Psychologie Canadienne*, 30, 662-680.

Witter, G.P. (1992). Tradução e Psicologia: perspectivas de pesquisa. *Estudos de Psicologia*, 9(1), 105-113.

Weeks, A., & Belfrage, J. (2007). Issues, challenges, and solutions in translating study instruments. *Fixed Review*, 31(2), 153-165.

INTRODUÇÃO

Há dois modelos de leitura: o de rota única e o de rota dupla. O de rota única (Seidenberg e McClelland, 1989) é inspirado em modelos associacionistas e de processamento paralelo distribuído ou de redes neurais, e pressupõe que toda leitura é feita por reconhecimento visual direto a partir de informações ortográficas, fonológicas e semânticas. O de rota dupla (Ellis e Young, 1988; Morton, 1968; 1969; 1989) é inspirado em fluxogramas de processamento de informação, e pressupõe a operação de dois processos em paralelo: o de reconhecimento visual direto, também chamado de lexical, e o de decodificação fonológica, também chamado de perilexical ou fonológico. Conforme o modelo de rota dupla, a leitura por reconhecimento visual direto só pode ser feita eficazmente quando a palavra a ser lida tiver forte representação no léxico ortográfico. Isso normalmente só ocorre se a palavra tiver alta frequência de ocorrência no ambiente

do leitor e se o leitor tiver relativamente boa proficiência de leitura. Se o item escrito não tiver representação no léxico ortográfico, ele não é lido por reconhecimento visual direto. Isso ocorre com pseudopalavras, ou seja, conjuntos de caracteres que compõem todos pronunciáveis, mas carentes de significado, e que estão, portanto, fora do dicionário ou léxico do idioma. Neste caso, tais itens podem ser lidos por decodificação grafofonêmica. O processo envolve a segmentação do item em grafemas, a aplicação de regras de conversão de grafemas em fonemas, e a junção dos fonemas durante a pronúncia.

A leitura pela rota lexical beneficia-se da frequência de ocorrência das palavras na língua, uma vez que, quanto maior tal frequência, tanto mais estabelecida sua representação lexical e mais fácil o seu resgate a partir do léxico. Como as pseudopalavras têm frequência nula de ocorrência, não têm representação lexical e, logo, não são recuperáveis do léxico. A leitura por decodificação grafofonêmi-

ca é feita a partir da aplicação de regras de correspondência grafema-fonema, que permite ler em voz alta pseudopalavras e palavras, desde que sejam regulares grafofonemicamente. Se a palavra contiver irregularidades, o uso da decodificação irá produzir erros de regularização grafofonêmica, dificultando sua compreensão.

Assim, pseudopalavras ou palavras de muito baixa frequência e com relações grafofonêmicas regulares tendem a ser lidas pela rota perilexical, enquanto palavras de alta frequência de ocorrência na língua e contendo irregularidades grafofonêmicas tendem a ser lidas pela rota lexical. Durante a leitura em voz alta, a pronúncia de itens lidos pela rota lexical é recuperada como um todo do léxico. Já a pronúncia de itens pela rota perilexical é construída segmento a segmento pela decodificação grafofonêmica, sendo, portanto, mais segmentada que a da rota lexical. Se a leitura perilexical é mais segmentar que a lexical, e se pseudopalavras tendem a ser lidas pela rota perilexical enquanto as palavras grafofonemicamente irregulares e de alta frequência tendem a ser lidas pela lexical, então durante a leitura em voz alta deve ser possível documentar uma maior segmentação na pronúncia de pseudopalavras do que na de palavras irregulares de alta frequência. De fato, tal expectativa já foi demonstrada experimentalmente por Capovilla, Capovilla e Macedo (1998), em um estudo comparando o número de picos de energia de milhares de registros de onda (isto é, *waveforms*) resultantes da leitura de pseudopalavras e de palavras irregulares de alta frequência.

ESTUDO 1

O Estudo 1 (Capovilla, Capovilla e Macedo, 2001) concentrou-se na análise do processamento perilexical e em variá-

veis que afetam seu funcionamento, mais precisamente nas características dos itens a serem processados, tais como a extensão das pseudopalavras, sua estrutura silábica, a complexidade dos grafemas e a posição de grafemas compostos. Tais grafemas compostos, também chamados de dígrafos, consistem em uma combinação de duas letras para representar um único som ou fonema, como nas palavras inglesas *show* e *read*, e nas palavras portuguesas *chuva*, *osso*, *unha*, *quem* e *olho*.

Um estudo anterior (Manarini, 1996) analisou os tempos de reação e as proporções de erro de dez universitários expostos a 270 pseudopalavras. Este estudo buscou replicar e estender aquele outro, aumentando assim o tamanho da amostra de dez para 44 universitários e aumentando o número de medidas temporais da pronúncia, para avaliar não apenas o tempo de reação, como também a duração e a frequência de segmentação. O objetivo foi verificar sob que condições o processamento fonológico pode ser facilitado. Tal questão é de interesse teórico, já que pode auxiliar a elucidar a natureza dos processamentos serial e paralelo na leitura perilexical. É também de interesse aplicado e tecnológico, uma vez que pode auxiliar a programar situações específicas ideais para trabalhar, nos contextos educacionais e clínicos, os diferentes processamentos que devem estar envolvidos na decodificação grafofonêmica bem-sucedida.

Uma primeira premissa operacional é de que a facilidade do processamento perilexical poderia ser indicada por uma série de medidas, como frequência de erro, tempo de reação e duração locucionais. Nos três casos, a hipótese é de que se trataria de uma proporcionalidade inversa, ou seja, quanto mais fácil o processamento, tanto menor a frequência de erros, o tempo de reação e a duração locucionais. Nesses três casos, uma primeira hipótese articulada à primeira premissa operacio-

nal é de que o processamento perilexical seria mais fácil em pseudopalavras curtas do que longas, naquelas compostas de sílabas curtas e simples (CV) do que longas e complexas (CCV ou CVC), e naquelas compostas de grafemas simples do que compostos (por exemplo, dígrafos). Se as evidências a partir das três medidas (frequência de erro, tempo de reação e duração locucionais) dolessem de modo harmonioso, isso daria suporte não apenas à primeira hipótese articulada (isto é, de que a facilidade de processamento seria maior em itens curtos, com sílabas curtas e simples, com grafemas simples), como também à primeira premissa operacional (isto é, de que haveria uma relação de proporcionalidade inversa entre a facilidade de processamento de um lado e, de outro, a frequência de erros, o tempo de reação e a duração locucionais), o que aumentaria a validade do arcabouço teórico-conceitual.

Uma segunda premissa, um pouco menos intuitiva, é de que a pureza do processamento perilexical também poderia ser indicada pelo padrão de segmentação. Neste caso, trata-se de uma proporcionalidade direta, ou seja, quanto mais puramente perilexical o processamento, tanto maior deveria ser a frequência de segmentação (isto é, tanto maior a correspondência entre o número de sílabas que compõem o item escrito e o número de sílabas identificáveis na sua pronúncia). Neste caso específico, a segunda hipótese articulada à segunda premissa operacional é de que o processamento perilexical seria mais puro (a frequência de segmentação seria maior) em pseudopalavras compostas de um maior número de sílabas (trissílabas em vez de bissílabas), por sílabas curtas e simples (CV) do que longas e complexas (CCV ou CVC) e com grafemas simples do que compostos (dígrafos).

Esta série de experimentos analisou o processamento perilexical na leitura em

voz alta de pseudopalavras isoladas em adultos. Pesquisas anteriores (por exemplo, Manarini, 1996) analisando o tempo de reação e o tipo de erros indicaram que o processamento perilexical é linear e segmentar. Este estudo expande a análise temporal da locução na leitura em voz alta, incluindo os parâmetros duração locucional e frequência de segmentação locucional. Se o processamento perilexical é linear e segmentar, não apenas o tempo de reação como também a duração locucional e a frequência de segmentação devem ser afetados, regularmente, pela extensão, pela complexidade grafêmica e pela composição silábica dos itens. Neste estudo, os três parâmetros temporais e a proporção de acertos foram analisados como função da extensão dos itens de leitura, de sua complexidade grafêmica e da composição silábica resultante. Três experimentos foram conduzidos, cada qual com um conjunto de listas diferente. O Experimento 1 examinou os efeitos da complexidade grafêmica e da extensão; o Experimento 2 examinou os efeitos da estrutura silábica e da complexidade grafêmica; o Experimento 3 examinou o efeito da posição do dígrafo. Os parâmetros temporais foram medidos diretamente a partir dos sinais vocálicos (*waveforms*), emitidos pelos leitores frente a cada item, que foram registrados pelo software CronoFonos (Capovilla et al., 1999). As propriedades dos *waveforms* foram medidas de modo visuomanual por meio do software Wave for Windows version 2 (Turtle Beach Systems, 1993).

Desta forma, foi obtida uma medida articulatória dos diversos processamentos cognitivos envolvidos na leitura em voz alta, tornando possível analisar o efeito da estrutura ortográfica sobre as variações nos parâmetros temporais da articulação, independentemente de considerações quanto à frequência do item no idioma, do grau de familiaridade do lei-

tor, de sua concretude, etc. Submetendo leitores a listas de pseudopalavras, controlando a frequência grafêmica, o número de letras e de sílabas, a estrutura e a composição dessas pseudopalavras em termos de grafemas simples ou compostos, seria possível obter uma linha de base que permite analisar o efeito de uma série de variáveis psicolinguísticas (por exemplo, concretude, frequência) sobre a leitura. Isso também permite analisar o efeito dessas próprias variáveis ortográficas sobre o processamento periférico na leitura em voz alta e testar hipóteses sobre a natureza segmentar e serial ou paralela daquela leitura. Por exemplo, o modelo de múltiplas vias postulado por Lecours e Parente (1997) parte do princípio de que a produção oral é silábica e de que uma série de operações mentais está envolvida no reconhecimento das letras como grafemas simples ou complexos, na identificação de sílabas escritas e em sua conversão em sílabas faladas. De tal modelo decorre que, para um mesmo número de letras, o tempo de reação (que indica a demanda de processamento) deve ser maior quanto maior o número de sílabas. Além disso, a estrutura silábica deve ser relevante, sendo que a presença de dígrafos também deveria demandar maior tempo de reação. Segundo Lecours, Delgado e Pimenta (1993), o processamento da leitura ocorre de forma sequencial, da esquerda para a direita do item. Assim, seria esperado um maior tempo de reação locucional para itens com grafemas compostos nas primeiras sílabas.

Método

Participantes

Participaram voluntariamente do estudo 44 universitários, sendo 19 homens e 25 mulheres, com idades entre 17 e 47

anos, e média de 21 anos e 9 meses. Todos tinham hábitos de leitura e escrita frequentes, eram destros e tinham visão normal ou corrigida. Nenhum deles apresentava histórico de distúrbio de aprendizagem ou de linguagem oral e escrita. Nenhum deles recebeu qualquer pagamento ou benefício por sua participação.

Equipamentos

Foram empregados quatro microcomputadores Pentium 200MHz equipados com kit multimídia e microfone Coby CV-M30 (gama de frequência 50Hz-16KHz, impedância baixa e sensibilidade de -62dB). Foram também empregados o software CronoFonos (Capovilla et al., 1999) programado com a lista de Manarini (1996), que permitia a coleta e a análise automática dos registros de onda, e o software Wave for Windows Version 2 (Turtle Beach Systems, 1993) que permitia análise visuomaneiro dos registros de onda.

Software

O software CronoFonos implementa provas de leitura em voz alta de itens com características psicolinguísticas variadas, e avalia as distribuições de erro e de parâmetros temporais da locução como função dessas características. Registra também a pronúncia do leitor e analisa seus parâmetros temporais, como o tempo de reação, a duração e a frequência de segmentação. É executado em Windows 95 e apresenta itens escritos em letra preta com fonte e tamanho customizáveis. Pode ser programado para apresentar diferentes listas, como a de Pinheiro (1994), usada em Capovilla e Capovilla (2000; 2007), e a de Manarini (1996), usada no presente estudo. Dependendo da lista empregada, é possível avaliar efeitos como os de lexic-

lidade, regularidade de correspondências grafofonêmicas, extensão, concretude e frequência de ocorrência da palavra no idioma.

CronoFonos apresenta listas de itens psicolinguísticos isolados e registra a pronúncia do leitor durante sua leitura em voz alta. A Figura 25.1 à esquerda representa o leiaute de uma das telas do software, com a palavra *criança*. Na parte inferior direita da tela, encontram-se os botões *finalizar* (X), *seguir* (>), *pausa* (II), e *ajuda* (dica). O botão *seguir* é pressionado pelo examinador a cada término de locução pelo sujeito. Isso armazena a locução em um arquivo de som, mas não afeta quaisquer parâmetros temporais da locução. O botão *pausa* permite interromper momentaneamente a apresentação sequencial dos estímulos escritos. O botão *finalizar* permite interromper definitivamente a apresentação sequencial dos estímulos escritos. O botão *ajuda* pode ser pressionado pelo examinador caso o sujeito fracasse na nomeação de um item ou na leitura de uma palavra, como em estudos sobre o efeito de dicas fonológicas ou semânticas sobre o desempenho anônimo

ou disléxico. A Figura 25.1 à direita representa o leiaute da tela de programação, que contém a janela de seleção de tabelas com diferentes tipos de sequências de itens a serem lidos.

A Figura 25.2 à esquerda ilustra o leiaute da tabela de programação que contém seis colunas: *Palavra*, *msg1* (mensagem 1), *ndicas* (número de dicas), *somdica1* (som da dica 1), *somdica2* (som da dica 2), *somdica3* (som da dica 3). A coluna *palavra* contém os nomes dos itens a serem lidos ou o nome do arquivo (isto é, arquivo do tipo .BMP) da figura a ser apresentada. A coluna *msg1* contém o nome dos arquivos de som que podem soar antes do aparecimento de um item (isto é, arquivo do tipo .WAV). A coluna *ndicas* contém um número de 0 a 3 dependendo do número de dicas disponíveis para cada item. As colunas *somdica1*, *somdica2* e *somdica3* contêm os nomes dos arquivos de som com as mensagens de ajuda. A Figura 25.2 à direita representa o leiaute de configuração do tipo, estilo, tamanho e cor do caractere (letra) dos itens escritos a serem apresentados para leitura. O botão *fonte* permite determinar

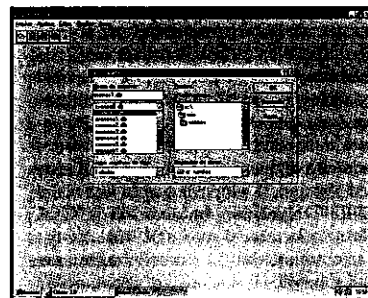
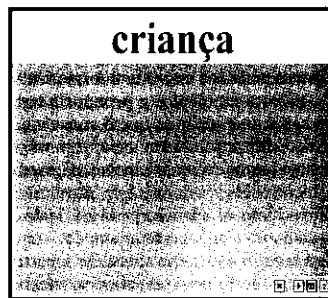


Figura 25.1

Leiaute de tela de apresentação do item a ser lido (à esquerda), e leiaute de tela de seleção de tabela de item a ser lido (à direita).

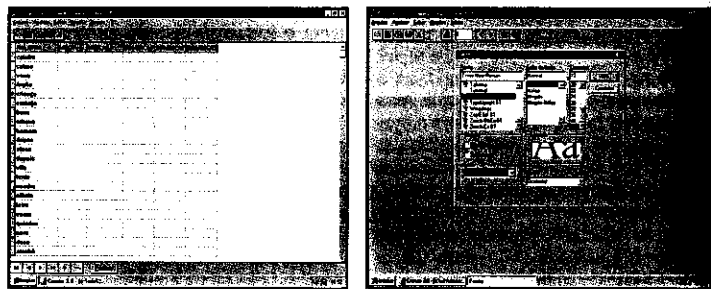


Figura 25.2

Leiaute da tela de programação de item a ser lido (à esquerda) e da tela de configuração do tipo, estilo, tamanho e cor do caractere (letra) dos itens para leitura (à direita).

o tipo, o tamanho e a cor dos caracteres dos itens escritos. Tal facilidade de customização é de grande importância diagnóstica. Por exemplo, ser capaz de avaliar a leitura frente ao mesmo item escrito em letra cursiva e de forma é instrumental em identificar o quadro disléxico de leitura letra a letra (Shallice, 1990).

A Figura 25.3 mostra as representações gráficas dos sinais vocálicos (*waveforms*) dos itens *gostava*, *criança*, *posdava* e *friença*, respectivamente. Cada sinal vocálico consiste em um registro de amplitude de sinal (ordenada) em função da duração da locução em uma escala de milésimos de segundo (abscissa). No sinal vocálico o ponto N0 indica o momento de apresentação do estímulo escrito, N1 indica o momento do início da locução (ou primeiro segmento locucional), e N2, o de seu término. O *tempo de reação locucional* (TRL) é calculado subtraindo N0 de N1. A *duração locucional total* (DLT) é calculada subtraindo N1 do último N registrado. Por exemplo, nos sinais vocálicos, a DLT do item *gostava* é N4 - N1, de *criança* é N2 - N1, do item *posdava* é N6 - N1, e do item *friença* é N8 - N1. O *número de segmentos locucionais* (NSL) corresponde ao

índice do último N dividido por 2, e indica o número de trechos com voz de inerente sonoridade. Assim, o NSL de *gostava* é 2 (4/2), de *criança* é 1 (2/2), de *posdava* é 3 (6/2), e de *friença* é 4 (8/2). A *duração do segmento locucional* (DSL) (do primeiro segmento locucional) é calculada subtraindo N1 de N2. Do mesmo modo, N3 indica o momento do início do segundo segmento locucional e N4 de seu fim, e a duração deste segundo segmento é calculada subtraindo N3 de N4. E assim por diante. Se a leitura pela rota fonológica for, de fato, segmentada, então a identificação precisa do número de segmentos locucionais pode ser bastante informativa.

Na rota fonológica a pronúncia tende a ser segmentada, já que é construída por decodificação. Neste caso, espera-se que haja tantos, ou quase tantos, segmentos locucionais quantos segmentos ortográficos (isto é, silábicos). Já na lexical a pronúncia é menos segmentada, visto que é recuperada como um todo a partir do léxico. Neste caso, esperam-se menos segmentos locucionais que ortográficos. Assim, uma frequência de segmentação relativa mais elevada indica um padrão de leitura fonológica, e uma mais baixa, lexi-

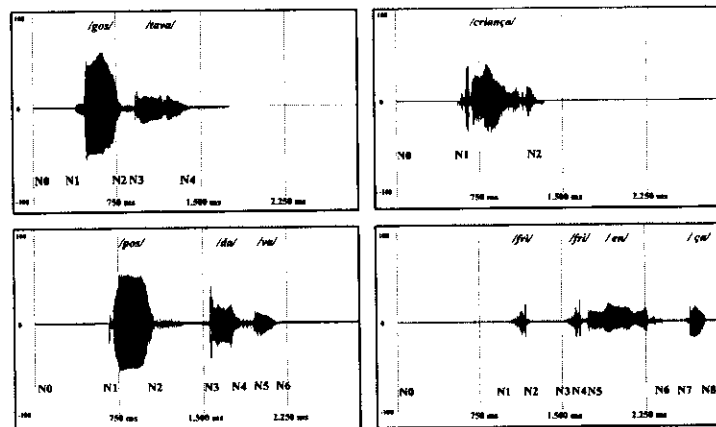


Figura 25.3

Representação gráfica dos sinais vocálicos, registrados por CronoFonos, de itens pronunciados por leitora de 1ª série, obtidos por amostragem. Acima, à esquerda, a palavra regular de alta frequência *gostava*, em que há subsegmentação ($PS = NSL - NSO = 2 - 3 = -1$). Acima, à direita, a palavra regular de alta frequência *criança*, em que há forte subsegmentação ($PS = NSL - NSO = 1 - 3 = -2$). Abaixo, à esquerda, a pseudopalavra *posdava*, em que há igualação ($PS = NSL - NSO = 3 - 3 = 0$). Abaixo, à direita, a pseudopalavra *friença*, em que há supersegmentação ($PS = NSL - NSO = 4 - 3 = +1$). Padrões temporais da locução: tempo de reação (de N0 a N1), duração locucional (de N1 ao último N), frequência de segmentação (índice do último N dividido por 2).

cal. Avaliando o padrão de segmentação, a duração e o tempo de reação, CronoFonos fornece medidas articulatórias diretas para o processamento de informação envolvido na leitura, que é eminentemente cognitivo.

Para calcular o padrão de segmentação o *software* subtrai, para cada item lido, a frequência de segmentos ortográficos da frequência de segmentos locucionais. Por exemplo, dado um item ortograficamente definido como bissílabo, a locução produzida durante sua leitura em voz alta pode apresentar apenas um, dois ou mesmo três picos de energia (Gielow, 1993). O primeiro caso poderia indicar leitura lexical; o segundo, leitura fonológica bem estabelecida; e o terceiro, leitura

fonológica incipiente e hesitante ou disfluência. Neste exemplo, ao subtrair a frequência de segmentos ortográficos (2) da de segmentos locucionais (1, 2 ou 3, respectivamente), o *software* atribui à leitura desse item específico estaria exibindo um padrão de *subsegmentação* ($PS = -$), *igualação* ($PS = 0$) ou *supersegmentação* ($PS = +$), respectivamente. Na *subsegmentação*, há déficit de segmentos locucionais em relação aos ortográficos. A frequência de segmentos em excesso (*super*) ou déficit (*sub*) é obtida subtraindo NSO (número

de segmentos ortográficos) de *NSL*. Quando o resto de *NSL* - *NSO* for negativo, ele é chamado *PS-n*; quando for positivo, é chamado de *PS+n*, sendo que *n* designa o número de segmentos a menos ou a mais.

Como a tarefa de leitura envolve uma amostra grande de itens com características psicolinguísticas variadas, o padrão de segmentação médio (*PSM*) de um dado leitor deve indicar o tipo de estratégia ou rota que ele emprega na maior parte das vezes quando faz leitura em voz alta. Assim, uma média próxima a zero (padrão de segmentação de igualação *PS =*) é consistente com um padrão preferencial de leitura bem estabelecida pela rota fonológica. Já uma média positiva (padrão de supersegmentação *PS+*) indica um padrão de disfluência ou leitura incipiente pela rota fonológica, com hesitações e autocorreções. Finalmente, uma média negativa (padrão de subsegmentação *PS-*) indica um padrão preferencial de leitura lexical, ou seja, uma tendência a ler as palavras como um todo.

Os itens escritos programados para leitura em voz alta podem ser palavras ou pseudopalavras, com diferentes números de sílabas escritas ou *NSO* (número de segmentos ortográficos). Como as pseudopalavras são lidas fonologicamente, é esperado um *NSL* (número de segmentos locucionais) mais próximo ao *NSO*. Assim, é esperado um *matching* (*PS =*), ou seja, uma igualação ou concordância entre *NSL* e *NSO* para pseudopalavras. Logo, para pseudopalavras, *NSO* - *NSL* $\approx$ 0. Por outro lado, como palavras de alta frequência são lidas lexicalmente, é esperado que *NSL* seja mais baixo que *NSO*. Logo, para palavras, a expectativa é *NSO* > *NSL*. A disparidade entre o *NSL* registrado e o *NSO* esperado pode ser de dois tipos: subsegmentação (*PS-*) quando *NSL* < *NSO* e supersegmentação (*PS+*) quando *NSL* > *NSO*. Os termos subsegmentação e supersegmentação resultam da expectativa

teórica (confirmada por Capovilla, Capovilla e Macedo, 1998) de que no início da leitura alfabética o número de segmentos locucionais emitidos durante a leitura em voz alta tende a coincidir (isto é, tende a haver *matching* ou igualação) com o número de segmentos ortográficos (isto é, *NSL* = *NSO*), com uma forte tendência à subsegmentação com o aumento na proficiência da leitura.

Um exemplo de igualação (*PS =*) é apresentado no sinal vocálico da Figura 25.3 referente à pronúncia da pseudopalavra *posdava* emitida por uma criança de 1ª série. Como pode ser observado, como se trata de uma pseudopalavra, a leitura foi feita por meio de decodificação fonológica dos segmentos correspondentes às sílabas. Assim, o número de segmentos locucionais coincidiu com o de segmentos ortográficos (*NSL* = *NSO* = 3). Além disso, o tempo de reação locucional (TRL) foi maior do que dos itens *gostava* e *criança*. Um exemplo de subsegmentação (*PS-*) é apresentado no sinal vocálico da Figura 25.3 referente à palavra *criança*. Como se trata de uma palavra de alta frequência, a leitura em voz alta foi fluente e não interrompida por pausas ou intervalos locucionais. Consequentemente o número de segmentos locucionais (*NSL*) resultante foi 1, embora o número de segmentos ortográficos (*NSO*) fosse 3. Isso resultou em um padrão de subsegmentação 2, ou seja, em dois segmentos locucionais a menos que ortográficos (*PS-2* - isto é, *PS* = *NSL* - *NSO* = 1 - 3 = -2). Um exemplo de supersegmentação (*PS+*) é apresentado no sinal vocálico da Figura 25.3 referente à pseudopalavra *friença*. Como pode ser observado, a pronúncia da leitora de 1ª série foi não apenas escandida como também hesitante, a ponto de ter introduzido segmentos locucionais adicionais no registro. Consequentemente *NSL* = 4, embora *NSO* = 3. Isso resultou em um padrão de supersegmentação igual a 1, ou seja, de um seg-

mento locucional a mais que ortográfico (*PS* = *NSL* - *NSO* = 4 - 3 = +1).

A leitura fonológica é obtida pela decodificação serial dos segmentos ortográficos (por exemplo, sílabas), e tende a ser escandida e, portanto, mais claramente segmentada do que a lexical. Assim, para um mesmo número de sílabas escritas, como a leitura fonológica é usualmente feita quando os itens escritos são pseudopalavras, e a lexical quando são palavras de alta frequência, tenderá a haver um maior número de segmentos locucionais na leitura (fonológica) de pseudopalavras do que na leitura (lexical) de palavras de alta frequência.

Listas de pseudopalavras

Neste estudo, CronoFonos foi programado para apresentar as nove listas de pseudopalavras elaboradas por Manarini (1996). As nove listas eram divididas em três conjuntos (1, 2, 3) de três listas cada uma (A, B, C), compostas de 30 pseudopalavras cada uma. As listas do primeiro conjunto (1A, 1B, 1C) permitiam avaliar os efeitos de extensão e de estrutura silábica. A lista 1A continha itens bissílabos de quatro letras, com estrutura silábica CV (por exemplo, *dazu*, *rija*, *cegi*, *sube*, *molu*, *nivo*). A lista 1B continha itens trissílabos de seis letras com estrutura CV (por exemplo, *tabicu*, *fesura*, *poladi*, *vucelo*, *livoru*, *burige*). A lista 1C continha itens bissílabos com estrutura silábica CVC (por exemplo, *disbor*, *meljus*, *milzor*, *zelrur*, *pultos*, *jelrir*). A comparação entre os desempenhos nas listas 1A e 1B permitiu obter o efeito de extensão em termos de número de sílabas e de letras (por exemplo, itens bissílabos de quatro letras versus trissílabos de seis letras) para itens com a mesma estrutura silábica CV. A comparação entre os desempenhos nas listas 1A e 1C permitiu obter o efeito de uma combi-

nação entre estrutura silábica e extensão em termos de letras (itens CV de quatro letras versus CVC de seis letras) nos itens bissílabos. A comparação entre os desempenhos nas listas 1B e 1C permitiu obter o efeito de outra combinação entre extensão (em termos de número de sílabas) e estrutura silábica (trissílabos CV versus bissílabos CVC) nos itens de seis letras.

As listas do segundo conjunto (2A, 2B, 2C) permitiam avaliar os efeitos da estrutura silábica e da composição gráfica em pseudopalavras de seis letras. A lista 2A continha itens com estrutura CCV e dois grafemas compostos (por exemplo, *chunha*, *chalhu*, *guenhi*, *guique*, *quesqu*, *quilhe*). A lista 2B continha itens com estrutura CCV e grafemas simples (por exemplo, *platri*, *plupra*, *plibre*, *briglia*, *treglu*, *treplu*). A lista 2C continha itens com estrutura CVC e grafemas simples (por exemplo, *felmis*, *sulpas*, *nosfil*, *derfus*, *pirtas*, *ziser*). A comparação entre os desempenhos nas listas 2A e 2B permitiu obter o efeito da composição gráfica (grafema composto versus simples) na mesma estrutura CCV. A comparação entre os desempenhos nas listas 2A e 2C permitiu obter o efeito da combinação entre composição gráfica e estrutura silábica (dígrafo CCV versus grafema simples CVC). A comparação entre os desempenhos nas listas 2B e 2C permitiu obter o efeito da estrutura silábica (estrutura CCV versus estrutura CVC) em itens compostos de grafemas simples.

As listas do terceiro conjunto (3A, 3B, 3C) permitiam avaliar o efeito da posição do dígrafo em pseudopalavras trissílabas com sete letras. Na lista 3A o grafema composto encontrava-se na primeira sílaba (por exemplo, *guesobi*, *guijuca*, *hujimo*, *chipuco*, *guipuda*, *chamali*), na 3B na segunda sílaba (por exemplo, *vachinu*, *ci-guefo*, *poquinu*, *duebo*, *tichelu*, *lochusi*), e na 3C na terceira (por exemplo, *sibogue*, *bamigui*, *tigacho*, *mibague*, *portuqui*, *mu-*

gache). A comparação entre os desempenhos nas três listas permitiu avaliar se a posição do dígrafo afeta o processamento de pseudopalavras trissílabas com sete letras.

Procedimento

Os participantes eram testados individualmente em local silencioso. Eles se sentavam defronte ao computador, com o monitor a uma distância de 40cm dos olhos. Eles eram instruídos a ler o mais rápida e corretamente possível os itens escritos que iriam aparecer individualmente no monitor. Todos participaram de todos os três experimentos, que diferiam apenas em termos das listas de itens de leitura e da ordem de apresentação dos itens em cada lista. Cada experimento tomava apenas uma sessão de cerca de 10 minutos. No Experimento 1 foram usadas as listas 1A, 1B e 1C para examinar os efeitos da complexidade grafêmica e extensão. No Experimento 2 foram usadas as listas 2A, 2B e 2C para examinar os efeitos da estrutura silábica e da complexidade grafêmica. No Experimento 3 foram usadas as listas 3A, 3B e 3C para examinar o efeito da posição do dígrafo.

Em cada experimento, a ordem de apresentação das listas era aleatorizada entre sujeitos e, em cada lista, a ordem de apresentação dos estímulos era aleatorizada de sujeito a sujeito. Os estímulos eram apresentados individualmente em preto sobre fundo branco, escritos em fonte *Times New Roman* com tamanho 72. O tempo de apresentação era ilimitado e seu desaparecimento era controlado pelo examinador, apertando uma tecla após cada resposta do sujeito. Um novo estímulo aparecia na tela 100 milésimos de segundo (ms) após o desaparecimento do anterior. Um microfone acoplado ao computador registrava o tempo de reação lo-

cucional (o intervalo entre a apresentação visual do estímulo e o início da locução pelo leitor), a duração locucional (o intervalo entre o início e o fim dessa locução) e a frequência de segmentação (o número de picos de energia de grande amplitude de onda separados por pausas ou períodos sem energia).

Nestes três experimentos, os parâmetros temporais tempo de reação locucional, duração locucional e frequência de segmentação locucional foram medidos diretamente a partir dos registros de onda da pronúncia dos leitores frente a cada item. Os três parâmetros temporais e a proporção de acertos foram analisados como função da extensão dos itens de leitura, de sua complexidade grafêmica e da composição silábica resultante. Em cada experimento, os dados foram analisados por meio de ANOVAS unifatoriais intrasujeitos (três listas) seguidas de análises de contraste entre as listas específicas. Antes de proceder às ANOVAS, eram obtidas a média e o desvio padrão de cada variável dependente (proporção de acerto, tempo de reação, duração, frequência de segmentação) em cada lista. Então, para cada variável dependente e em cada lista, eram excluídos os dados marginais (*outliers*), isto é, aqueles acima ou abaixo de dois desvios padrão em relação à média. Só então os dados eram submetidos às análises estatísticas.

Experimento 1: efeito de complexidade grafêmica e extensão

O Experimento 1 examinou os efeitos de complexidade grafêmica e extensão por meio de ANOVA unifatorial de medidas repetidas, tendo a variável lista três níveis (1A, 1B e 1C). A lista 1A continha itens bissílabos de quatro letras, com estrutura silábica CV. A lista 1B continha

itens trissílabos de seis letras com estrutura CV. A lista 1C continha itens bissílabos de seis letras com estrutura silábica CVC. A ANOVA unifatorial de medidas repetidas foi seguida de análises de contraste entre os desempenhos nas listas. A comparação entre os desempenhos nas listas 1A e 1B permitiu obter o efeito de extensão em termos de número de sílabas e de letras (bissílabos de quatro letras versus trissílabos de seis letras) para itens com a mesma estrutura silábica CV. A comparação entre os desempenhos nas listas 1A e 1C permitiu obter o efeito de uma combinação entre estrutura silábica e extensão em termos de letras (CV de quatro letras versus CVC de seis letras) nos itens bissílabos. A comparação entre os desempenhos nas listas 1B e 1C permitiu obter o efeito de outra combinação entre extensão (em termos de número de sílabas) e estrutura silábica (trissílabos CV versus bissílabos CVC) nos itens de seis letras.

Expectativas experimentais

Esperava-se encontrar os mesmos efeitos de extensão e de estrutura silábica sobre o tempo de reação e a duração locucional, sendo tais medidas maiores na lista 1B (itens trissílabos CV) que na 1C (itens bissílabos CVC), e nesta que na 1A (itens bissílabos CV). Ou seja, esperava-se que quanto mais longa a pseudopalavra (trissílabas em vez de bissílabas), e quanto mais longas as sílabas componentes (CVC em vez de CV), tanto maiores o tempo de reação e a duração locucional. Esperava-se também encontrar uma maior frequência de segmentação em itens compostos de um número maior de sílabas (trissílabos em vez de bissílabos), e com sílabas curtas e simples (CV) do que mais longas (CVC). Ou seja, esperava-se que a segmentação fosse maior na lista 1B (trissílabos CV) do que na 1A (bissílabos CV), e

maior nesta do que na 1C (bissílabo CVC). Finalmente, quanto à proporção de acerto, esperava-se que fosse maior em itens com sílabas curtas e simples (CV) e com menor número de sílabas (bissílabos). Ou seja, esperava-se que a proporção de acertos fosse maior na lista 1A (itens bissílabos CV) do que nas listas 1B (trissílabos CV) e 1C (bissílabos CVC).

Avaliando o tempo de reação, Manarini (1996) identificou efeitos de extensão e de estrutura silábica, corroborando a hipótese da natureza segmentar do processamento perilexical. Seus achados foram precisamente que o tempo de reação é maior na lista 1B que na 1C, e nesta que na 1A.

Resultados

A Figura 25.4 mostra a representação gráfica obtida a partir de um dos sujeitos em uma amostra de seis sinais vocálicos das listas 1. Acima, das pseudopalavras *dazu* e *rija*, da lista 1A (bissílabas, quatro letras, estrutura silábica CV). Ao centro, das pseudopalavras *dazuni* e *rejifa*, da lista 1B (trissílabas, seis letras, estrutura silábica CV). E, abaixo, das pseudopalavras *tirvel* e *disbor*, da lista 1C (bissílabas, seis letras, estrutura silábica CVC).

A Figura 25.5 representa a proporção de acertos (à esquerda) e o tempo de reação locucional (à direita) em cada uma das três listas. Conforme a figura à esquerda, a proporção de acertos variou entre as listas (1A > 1B > 1C). Foi maior na lista 1A do que na 1B (nas CV, foi maior nos bissílabos de quatro letras que nos trissílabos de seis letras), maior na 1A do que na 1C (nos bissílabos, foi maior nos CV de quatro letras que nos CVC de seis letras), e maior na 1B do que na 1C (nos de seis letras, foi maior nos trissílabos CV que nos bissílabos CVC). De fato, ANOVA revelou que a proporção de acertos foi afetada pe-

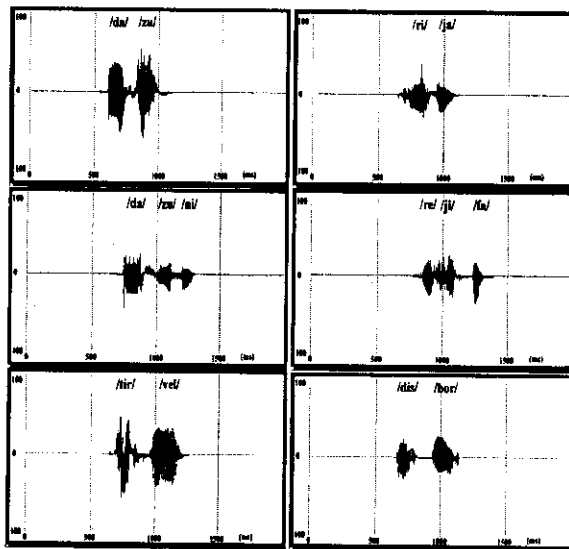


Figura 25.4

Representação gráfica de uma amostra de seis sinais vocálicos de pseudopalavras das listas 1. Acima, itens da lista 1A (bissílabos, quatro letras, estrutura silábica CV). Ao centro, itens da lista 1B (trissílabos, seis letras, estrutura CV). Abaixo, itens da lista 1C (bissílabos, seis letras, estrutura CVC).

las listas, $F(2, 80) = 18,65, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ela foi maior na lista 1A que 1B, $F(1, 40) = 8,60, p = 0,000$; na 1A que na 1C, $F(1, 40) = 35,73, p = 0,000$; e na 1B que 1C, $F(1, 40) = 10,31, p = 0,000$. Em suma, a proporção de acertos foi maior em itens simples (CV) que em complexos (CVC), e em itens curtos (bissílabos de quatro letras) que em longos (trissílabos de seis letras). Contrastando os efeitos de estrutura silábica e extensão (trissílabos CV versus bissílabos CVC), nota-se que a proporção de acertos foi mais afetada pela estrutura silábica do item do que pela sua extensão, em termos de sílabas.

Conforme a Figura 25.5, à direita, o tempo de reação locucional variou entre as listas ($1B > 1C > 1A$). Foi maior na lista 1B do que na 1C (nos de seis letras, foi maior nos trissílabos CV que nos bissílabos CVC), maior na 1B do que na 1A (nos CV, foi maior nos trissílabos de seis letras que nos bissílabos de quatro letras), e maior na 1C do que na 1A (nos bissílabos, foi maior nos CVC com seis letras que nos CV com quatro letras). De fato, ANOVA revelou que o tempo de reação foi afetado pelas listas, $F(2, 80) = 42,91, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ele foi maior na lista 1B do que na 1C, $F(1, 40) = 7,97, p = 0,007$; maior

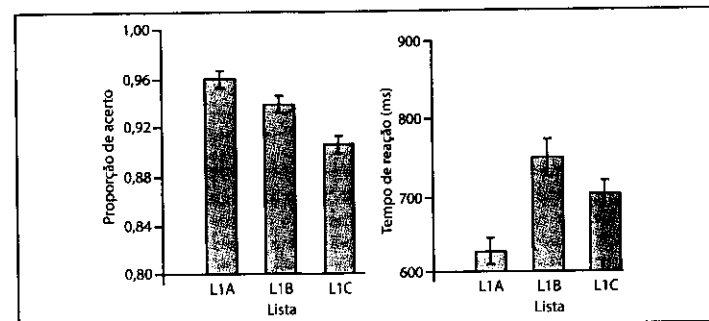


Figura 25.5

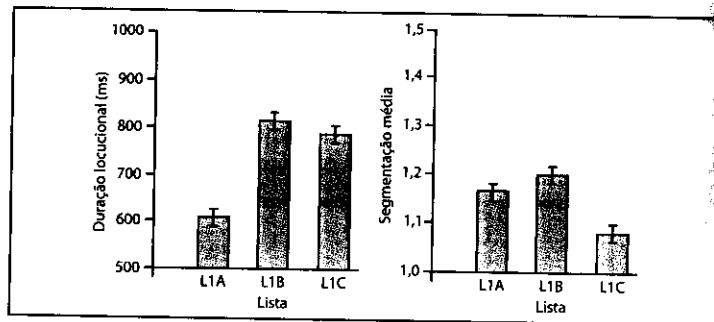
Proporção de acerto (à esquerda) e tempo de reação locucional (à direita) em cada uma das três listas – 1A, 1B e 1C.

na 1B do que na 1A, $F(1, 40) = 55,02, p = 0,000$; e maior na 1C do que na 1A, $F(1, 40) = 95,80, p = 0,000$. Em suma, o tempo de reação foi maior nos itens longos que curtos (foi maior nos trissílabos de seis letras que nos bissílabos de quatro letras) e maior nos complexos (CVC) que nos simples (CV), ainda que a evidência dada pelo delineamento tenha sido fraca devido ao efeito sinérgico da extensão (já que os CVC tinham seis letras e os CV apenas quatro). Contrastando os efeitos de extensão e estrutura silábica (trissílabos CV versus bissílabos CVC), nota-se que o tempo de reação foi mais afetado pela extensão (em termos de número de sílabas) do que pela estrutura silábica.

A Figura 25.6 representa a duração locucional (à esquerda) e a frequência de segmentação locucional (à direita) em cada uma das três listas. Conforme a figura à esquerda, a duração locucional variou entre as listas ($1B > 1C > 1A$) exatamente como o tempo de reação. A duração locucional foi maior na lista 1B do que na 1C (para itens de seis letras, foi maior nos trissílabos CV que nos bissílabos CVC), maior na 1B do que na 1A (para itens CV,

foi maior nos trissílabos de seis letras que nos bissílabos de quatro letras), e maior na 1C que na 1A (para itens bissílabos, foi maior nos CVC de seis letras que nos CV de quatro letras). De fato, ANOVA revelou que a duração locucional foi afetada pelas listas, $F(2, 80) = 370,90, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ela foi maior na lista 1B do que na 1C, $F(1, 40) = 13,50, p = 0,001$; maior na 1B do que na 1A, $F(1, 40) = 729,63, p = 0,000$; e maior na 1C do que na 1A, $F(1, 40) = 424,77, p = 0,000$. Em suma, a duração locucional foi maior em itens longos (trissílabos de seis letras) do que em curtos (bissílabos de quatro letras), e maior nos complexos (CVC) que nos simples (CV), ainda que a evidência dada pelo delineamento tenha sido fraca devido ao efeito sinérgico da extensão. Contrastando os efeitos de extensão e de estrutura silábica (trissílabos CV versus bissílabos CVC), nota-se que a duração locucional foi mais afetada pela extensão (em termos de sílabas) do que pela estrutura silábica.

Conforme a Figura 25.6 à direita, a frequência de segmentação locucional variou entre as listas ($1B > 1A > 1C$). A fre-

**Figura 25.6**

Duração locucional (à esquerda) e frequência de segmentação locucional (à direita) em cada uma das três listas - 1A, 1B e 1C.

quência de segmentação foi maior na lista 1B do que na 1A (nos CV, foi maior nos trissílabos de seis letras que nos bissílabos de quatro letras), maior na 1B do que na 1C (nos de seis letras, foi maior nos trissílabos CV que nos bissílabos CVC), e maior na 1A do que na 1C (nos bissílabos, foi maior nos CV de quatro letras que nos CVC de seis letras). De fato, ANOVA revelou que a frequência de segmentação locucional foi afetada pelas listas, $F(2, 76) = 68,14, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ela foi maior na lista 1B do que na 1A, $F(1, 38) = 16,44, p = 0,000$; maior na 1B do que na 1C, $F(1, 38) = 93,68, p = 0,000$; e maior na 1A do que na 1C, $F(1, 38) = 84,97, p = 0,000$. Em suma, a frequência de segmentação locucional foi maior em itens longos (trissílabos de seis letras) do que em curtos (bissílabos de quatro letras), e maior nos simples (CV) que nos complexos (CVC), ainda que a evidência dada pelo delineamento tenha sido fraca devido ao efeito sinérgico da extensão. Contrastando os efeitos de estrutura silábica e extensão (CV de quatro letras *versus* CVC de seis letras), nota-se que a frequência de seg-

mentação locucional foi mais afetada pela estrutura silábica do que pela extensão, em termos de letras.

Discussão

Neste experimento, todas as expectativas foram satisfeitas. Foram encontrados os mesmos efeitos de extensão e de estrutura silábica sobre o tempo de reação e a duração locucional, sendo que tais medidas foram maiores na lista 1B (itens trissílabos CV) do que na 1C (itens bissílabos CVC), e maiores nesta do que na 1A (itens bissílabos CV). Ou seja, quanto mais longa a pseudopalavra (trissílabas em vez de bissílabas) e quanto mais longas as sílabas que as compunham (CVC em vez de CV), tanto maiores foram o tempo de reação e a duração locucional. Foi também encontrada uma maior frequência de segmentação em itens compostos de um número maior de sílabas (trissílabos em vez de bissílabos), e com sílabas curtas e simples (CV) do que com sílabas mais longas (CVC). Ou seja, conforme esperado, a segmentação foi maior na lista 1B (trissílabos

CV) do que na 1A (bissílabos CV), e nesta que na 1C (bissílabos CVC). Finalmente, a proporção de acerto foi maior em itens com sílabas curtas e simples (CV em vez de CVC) e com um menor número de sílabas (bissílabos em vez de trissílabos). Ou seja, ela foi maior na lista 1A (itens bissílabos CV) do que na 1B (trissílabos CV), e maior nesta que na 1C (bissílabos CVC). Em suma, para a proporção de acertos prevaleceu o efeito da estrutura silábica, sendo maior em itens com estrutura silábica CV do que nos CVC. Para as medidas temporais (tempo de reação, duração e frequência de segmentação) prevaleceu o efeito da extensão, sendo tais medidas maiores nos trissílabos de seis letras do que nos bissílabos de quatro letras. Este experimento replicou precisamente os dados de Manarini (1996) quanto aos efeitos de extensão e de estrutura silábica sobre o tempo de reação, estendendo-os também para a duração locucional. Além disso, documentou os efeitos das mesmas variáveis sobre a frequência de segmentação dos itens, fornecendo forte evidência em suporte à hipótese da natureza segmentar do processamento perilexical.

Experimento 2: efeito da estrutura silábica e da complexidade gráfica

O Experimento 2 examinou os efeitos da estrutura silábica e da complexidade gráfica em pseudopalavras de seis letras por meio da Anova unifatorial de medidas repetidas, tendo a variável lista três níveis (2A, 2B e 2C). A lista 2A continha itens com estrutura CCV e dois grafemas compostos. A lista 2B, itens com estrutura CCV e grafemas simples. A lista 2C, itens com estrutura CVC e grafemas simples. A Anova unifatorial de medidas repetidas foi seguida de análises de contraste entre os desempenhos nas listas. A comparação

entre os desempenhos nas listas 2A e 2B permitiu obter o efeito da composição gráfica (grafema composto *versus* simples) na mesma estrutura CCV. A comparação entre os desempenhos nas listas 2A e 2C permitiu obter o efeito da combinação entre composição gráfica e estrutura silábica (grafema simples e estrutura CVC *versus* dígrafos e estrutura CCV). A comparação entre os desempenhos nas listas 2B e 2C permitiu obter o efeito da estrutura silábica (CCV *versus* CVC) em itens compostos de grafemas simples.

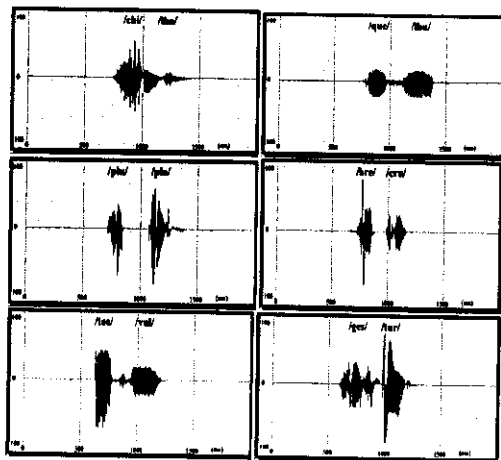
Expectativas experimentais

Com respeito à complexidade gráfica (grafemas compostos *versus* simples), esperava-se que em pseudopalavras com grafemas compostos, o tempo de reação e a duração locucional fossem maiores, e que a frequência de segmentação fosse menor do que naquelas com grafemas simples. Ou seja, mantida a estrutura silábica constante (CCV) esperava-se que o tempo de reação e a duração locucional fossem maiores na lista 2A (com grafemas compostos e estrutura CCV) que na 2B (com grafemas simples e estrutura CCV); esperava-se também que a frequência de segmentação fosse maior na lista 2B (com grafemas simples e estrutura CCV) que na 2A (com grafemas compostos e estrutura CCV). No entanto, não havia expectativas claras quanto ao efeito da estrutura silábica sobre essas medidas. Observando os dados do Experimento 1 comparando CVC e CV com igual número de sílabas, nota-se que CVC tendeu a diminuir a proporção de acerto e a frequência de segmentação, e a aumentar o tempo de reação e a duração locucional. No entanto, não havia qualquer dado comparando CVC e CCV, exceto os de Manarini (1996), em que o efeito dessa variável não foi identificado. Avaliando o tempo de reação, aquele es-

tudo relatou o efeito esperado do tipo de grafema, mas não da estrutura silábica. Seus dados corroboraram a expectativa de que, no processamento periférico, o tempo de reação é afetado pela complexidade grafêmica. No estudo de Manarini o tempo de reação foi maior na lista 2A (itens com dois grafemas compostos e estrutura CCV) que nas listas 2B (itens com grafemas simples e estrutura CCV) e 2C (itens com grafemas simples e estrutura CVC), não havendo diferença significativa entre estas.

Resultados

A Figura 25.7 mostra a representação gráfica de uma amostra de seis sinais vocálicos. Acima, das pseudopalavras chi-

**Figura 25.7**

Representação gráfica de uma amostra de seis sinais vocálicos de pseudopalavras das listas 2. Acima, itens da lista 2A (dois grafemas compostos, seis letras, estrutura silábica CCV). Ao centro, itens da lista 2B (só grafemas simples, seis letras, estrutura CCV). Abaixo, itens da lista 2C (só grafemas simples, seis letras, estrutura CVC).

lha e quehu, da lista 2A (dois grafemas compostos, seis letras, estrutura silábica CCV). Ao centro, das pseudopalavras *plupa* e *brecru*, da lista 2B (só grafemas simples, seis letras, estrutura silábica CCV). E, abaixo, das pseudopalavras *tosvul* e *gestur*, da lista 2C (só grafemas simples, seis letras, estrutura silábica CVC).

A Figura 25.8 representa a proporção de acerto (à esquerda) e o tempo de reação locucional (à direita), em cada uma das três listas (2A, 2B e 2C). Conforme a figura à esquerda, a proporção de acertos variou entre as listas ($2B > [2A \text{ e } 2C]$). Ela foi maior na lista 2B do que nas listas 2A (nas com estrutura CCV, foi maior nas de grafema simples que nas de dígrafo) e 2C (nas de grafema simples, foi maior na estrutura CCV que na CVC). Porém, foi aproximadamente equivalente em 2A (diferença não significativa).

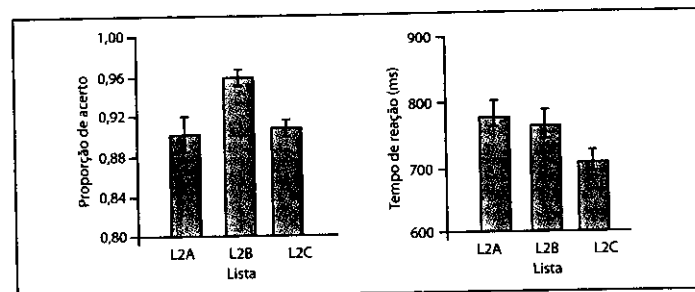
**Figura 25.8**

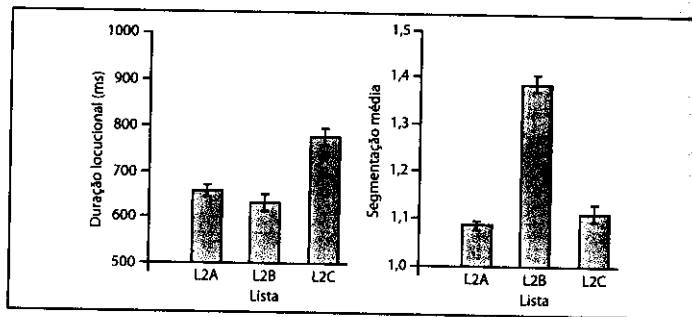
Figura 25.8
Proporção de acerto (à esquerda) e tempo de reação locucional (à direita), em cada uma das três listas – 2A, 2B e 2C.

grafo do tipo CCV) e 2C (grafema simples do tipo CVC). ANOVA revelou que a proporção de acertos foi afetada pelas listas, $F(2, 78) = 8,34, p = 0,001$. Análises de contraste revelaram que ela foi maior na lista 2B do que na 2A, $F(1, 39) = 8,18, p = 0,007$, e maior na 2B do que na 2C, $F(1, 39) = 30,93, p = 0,000$. Revelou também equivalência estatística entre 2A e 2C. Em suma, a proporção de acertos foi maior nos itens com grafemas simples que nos compostos, e maior nos com estrutura silábica CCV que nos CVC. Contrastando os efeitos de estrutura silábica e complexidade grafêmica (digrafo CCV versus grafema simples CVC), nota-se que foram igualmente efetivos.

Conforme à Figura 25.8 à direita, o tempo de reação locucional variou entre as listas ($2C < [2A \cong 2B]$). O tempo de reação foi maior na lista 2A (com dígrafo CCV) que na 2C (com grafema simples CVC) e maior na 2B que na 2C (nas com grafema simples, foi maior na estrutura CCV que na CVC), mas foi aproximadamente equivalente em 2A e 2B (nas com estrutura CCV, não importava se o grafema era composto ou simples). Anova revelou que o tempo de reação foi afetado

pelas listas, $F(2, 82) = 24,35, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ele foi maior na lista 2A que na 2C, $F(1, 41) = 33,54, p = 0,000$, e maior na 2B que na 2C, $F(1, 41) = 32,67, p = 0,000$. Revelaram também equivalência estatística entre 2A e 2B (para itens CCV, não houve diferença entre grafema composto e simples). Em suma, o tempo de reação foi maior em itens com estrutura CCV que CVC, e com grafemas complexos que simples, ainda que a evidência experimental do delineamento tenha sido enfraquecida no procedimento pelo efeito sinérgico da estrutura silábica (foi maior no dígrafo CCV que no grafema simples CVC). No entanto, mantendo CCV constante, não houve evidência de efeito da complexidade grafêmica (nas listas com estrutura CCV, não houve diferença entre os tempos nos itens com grafema composto e simples).

A Figura 25.9 representa a duração locucional (à esquerda) e a frequência de segmentação locucional (à direita) em cada uma das três listas (2A, 2B e 2C). Conforme a figura à esquerda, a duração locucional variou entre as listas (2C > 2A > 2B). Ela foi maior na lista 2C (grafema simples CVC) do que nas listas 2A (dígra-

**Figura 25.9**

Duração locucional (à esquerda) e frequência de segmentação locucional (à direita) em cada uma das três listas - 2A, 2B e 2C.

fo CCV) e 2B (nas com grafema simples, foi maior naquelas com estrutura CVC que CCV); e foi maior na 2A que na 2B (nas com estrutura CCV, foi maior nas com dígrafo que naquelas com grafema simples). De fato, ANOVA revelou que a duração locucional foi afetada pelas listas, $F(2, 78) = 125,90, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ela foi maior na lista 2C que na 2A, $F(1, 39) = 128,16, p = 0,000$; maior na 2C que na 2B, $F(1, 39) = 169,00, p = 0,000$; e maior na 2A que na 2B, $F(1, 39) = 10,14, p = 0,003$. Em suma, a duração locucional foi maior em itens CVC que CCV. Para itens com grafema simples, a duração em CVC foi maior que em CCV; e a duração em itens com grafema simples e estrutura CVC foi maior que naqueles com dígrafo e estrutura CCV. A duração também foi maior nos itens com grafemas compostos que simples (isto é, para itens CCV, a duração dos grafemas compostos foi maior que dos simples). No entanto, contrastando os efeitos de estrutura silábica e complexidade grafêmica, nota-se que a duração locucional foi mais afetada pela estrutura silábica (a duração nos itens com grafema simples e estrutura

CVC foi maior que nos itens com dígrafo e estrutura CCV).

Conforme a Figura 25.9 à direita, a frequência de segmentação locucional variou entre as listas ($2B > 2C > 2A$). A segmentação foi maior na lista 2B que na 2C (nos itens com grafema simples, foi maior na estrutura CCV que na CVC), maior na 2B que na 2A (nos itens CCV, foi maior nos grafemas simples que compostos), e maior na 2C (itens com grafema simples e estrutura CVC) que na 2A (itens com dígrafo e estrutura CCV). De fato, a ANOVA revelou que a frequência de segmentação locucional foi afetada pelas listas, $F(2, 74) = 132,75, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ela foi maior na lista 2B que na 2C, $F(1, 37) = 4,28, p = 0,046$; maior na 2B que na 2A, $F(1, 37) = 150,16, p = 0,000$; e maior na 2C que na 2A, $F(1, 37) = 4,28, p = 0,046$. Em suma, a frequência de segmentação locucional foi maior em itens contendo grafemas simples que compostos (nos itens CCV, foi maior nos grafemas simples que nos compostos) e em itens CCV que CVC (para itens com grafema simples, foi maior nos CCV que nos CVC). No entanto,

contrastando os efeitos de complexidade grafêmica e de estrutura silábica (grafema simples CVC versus dígrafo CCV), nota-se que a frequência de segmentação locucional foi mais afetada pela complexidade grafêmica do que pela estrutura silábica.

Discussão

Este experimento confirmou as expectativas com respeito à complexidade grafêmica. Assim, nas pseudopalavras com grafemas compostos, o tempo de reação e a duração locucional foram maiores do que nas pseudopalavras com grafemas simples. Além disso, nas pseudopalavras com grafemas compostos, a frequência de segmentação e a proporção de acertos foram menores do que nas pseudopalavras com grafemas simples. Ou seja, mantida a estrutura silábica constante (CCV), o tempo de reação e a duração locucional foram maiores na lista 2A (com grafemas compostos e estrutura CCV) que na 2B (com grafemas simples e estrutura CCV); além disso, a frequência de segmentação e a proporção de acertos foram menores na 2A (com grafemas compostos e estrutura CCV) do que na 2B (com grafemas simples e estrutura CCV). Portanto, os grafemas simples resultam em maior proporção de acerto, maior segmentação, menor tempo de reação e menor duração locucional do que os grafemas compostos. Tais achados replicam os de Manarini (1996) e os estendem para as outras medidas.

No entanto, conforme esperado, o efeito da estrutura silábica sobre essas medidas mostrou-se consideravelmente menos previsível e mais complexo. Mantida constante a complexidade grafêmica (grafemas simples), a estrutura CVC (lista 2C) produziu não apenas menor proporção de acerto e menor segmentação, como também maior duração que a estrutura CCV (lista 2B). Curiosamente, entretan-

to, ela produziu menor tempo de reação. Para compreender mais intuitivamente as diferenças entre as estruturas CCV da lista 2B e CVC da lista 2C, pode-se observar mais atentamente os itens que compõem tais listas. Uma breve comparação entre os itens da lista 2B (por exemplo, *plofri*, *triglo*, *plupra*, *brepli*, *trifla*) e 2C (por exemplo, *sulpas*, *vescur*, *serbil*, *ruslor*, *melijs*) é suficiente para revelar algumas diferenças.

Em primeiro lugar, na estrutura CCV, cada sílaba começa com uma consoante e termina com uma vogal (como nas sílabas CV), o que tende a resultar em uma maior definição da segmentação, com marcação pausada mais clara entre as sílabas, e em menor duração locucional. Já na estrutura CVC, ambas as sílabas começam e terminam com consoantes, o que tende a diminuir a segmentação e a aumentar a duração. Em segundo lugar, parece haver uma diferença entre sílabas simples CV (lista 1A), sílaba simples CVC (1C ou 2C), sílaba com encontro consonantal CCV (2B), e sílaba com dígrafo CCV (2A). A propósito, *encontro consonantal* consiste em um agrupamento de duas ou mais consoantes em uma palavra. Pode ser *próprio*, quando não pode ser separado na divisão silábica (por exemplo, *psicologia*, *branco*, *prato*), ou *impróprio*, quando é separado na divisão silábica (por exemplo, *ignorante*, *parta*, *ritmo*). Os dados parecem sugerir uma gradação de demanda de processamento inicial (tal como indicada pelos tempos de reação) nas sílabas CCV desde os dígrafos da lista 2A, em que houve maior demanda, passando pelos encontros consonantais da lista 2B, que produziram demanda intermediária, até as sílabas com grafemas simples CVC das listas 2C e 1C, e finalmente as sílabas simples CV da lista 1A, que produziram a menor demanda. Comparando a distribuição dos tempos de reação entre todas essas cinco listas de bissílabos, observa-se que eles diminuem

na proporção esperada conforme esse modelo hierárquico. Em terceiro lugar, finalmente, em adendo à explicação da maior duração locucional verificada na lista 2C, observa-se que, de acordo com as regras de pronúncia do português que dizem respeito à sílaba terminal, enquanto os itens da lista 2B podiam ser lidos como paroxítonos, boa parte dos da lista 2C deviam ser lidos como oxítonos (por exemplo, *ruslor*, *serbil*, *vescur*). Uma eventual necessidade de evocar e processar regras de pronúncia envolvendo a tonicidade da última sílaba para o término da locução poderia ter contribuído para aumentar a duração locucional de alguns desses itens da lista 2A em relação àqueles paroxítonos canônicos que prevaleciam na lista 2B.

Experimento 3: efeito da posição do grafema composto

O Experimento 2 demonstrou claramente os efeitos da complexidade grafêmica em diminuir a proporção de acertos, aumentar o tempo de reação e a duração locucional e diminuir a segmentação. Portanto, ele permitiu afirmar que o processamento perilexical do dígrafo é mais difícil que o do grafema simples em todas essas quatro medidas. Estabelecida a dificuldade causada pelo dígrafo, o Experimento 3 examinou o efeito que a posição desse dígrafo pode exercer sobre as quatro medidas durante o processamento de pseudopalavras trissílabas com sete letras. Novamente, foi empregada a ANOVA unifatorial de medidas repetidas, tendo a variável lista três níveis (3A, 3B e 3C). Na lista 3A o dígrafo encontrava-se na primeira sílaba, na 3B na segunda, e na 3C na terceira. A Anova unifatorial de medidas repetidas foi seguida de análises de contraste entre os desempenhos nas listas. A comparação entre os desempenhos nas três listas permitiu avaliar se

a posição do dígrafo afetava o processamento de pseudopalavras trissílabas com sete letras.

Expectativas experimentais

Se o dígrafo dificultasse o processamento diminuindo o acerto e a segmentação, e aumentando o tempo de reação e a duração, então era esperado que sua posição afetasse o modo como o item é processado. Deve-se ressaltar, no entanto, que avaliando o tempo de reação Manarini (1996) não identificou o efeito esperado da posição do dígrafo, não encontrando, assim, suporte à tese da linearidade. Com o aumento do poder estatístico decorrente do aumento do tamanho da amostra de 10 para 44, e com o aumento no número de medidas, incluindo a duração locucional e o tempo de reação locucional, esperava-se que este experimento pudesse fornecer um teste mais completo e rigoroso daquela hipótese. Se o processamento perilexical fosse linear, poderia ser esperado que o tempo de reação refletisse mais a complexidade grafêmica da(s) primeira(s) sílaba(s), enquanto a duração locucional refletisse a complexidade grafêmica da(s) última(s) sílaba(s). Por outro lado, não havia expectativas claras quanto aos efeitos sobre a proporção de acertos ou frequência de segmentação.

Resultados

A Figura 25.10 mostra a representação gráfica de uma amostra de seis sinais vocálicos da lista 3. Acima, das pseudopalavras *chigume* e *guetavu*, da lista 3A (trissílabas, sete letras, dígrafo na primeira sílaba). Ao centro, das pseudopalavras *gachitu* e *rugueba*, da lista 3B (trissílabas, sete letras, dígrafo na segunda sílaba). E, abaixo, das pseudopalavras *nuvoque* e vo-

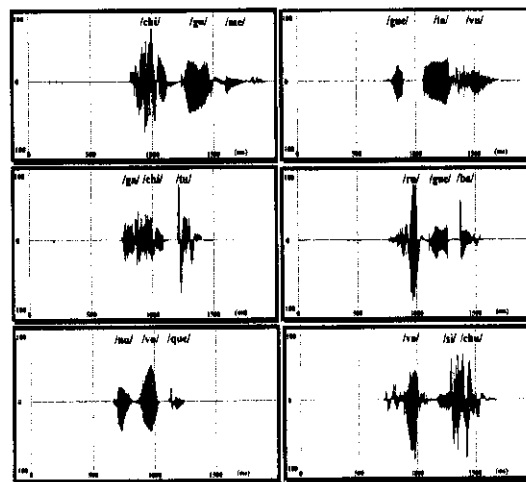


Figura 25.10

Representação gráfica de uma amostra de seis sinais vocálicos da lista 3. Acima, de itens da lista 3A (trissílabas, sete letras, dígrafo na primeira sílaba). Ao centro, da lista 3B (trissílabas, sete letras, dígrafo na segunda sílaba). Abaixo, da lista 3C (trissílabas, sete letras, dígrafo na terceira sílaba).

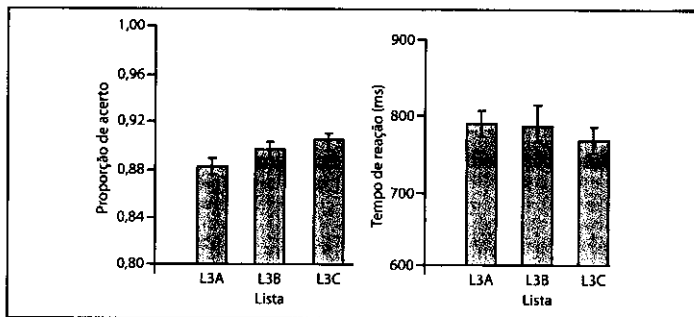
sichu, da lista 3C (trissílabas, sete letras, dígrafo na terceira sílaba).

A Figura 25.11 representa a proporção de acerto (à esquerda) e o tempo de reação locucional (à direita) em cada uma das três listas (3A, 3B e 3C). Conforme a figura à esquerda, houve pouca diferença entre as proporções de acertos nas listas (1A E? ?1B E? ?1C). De fato, a ANOVA falhou em revelar diferenças significativas entre as proporções de acertos nas listas.

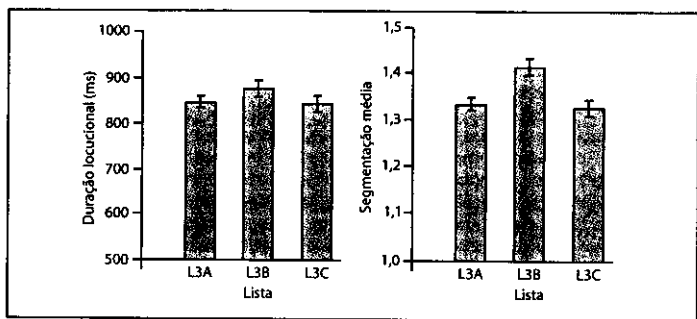
Conforme a Figura 25.11 à direita, o tempo de reação locucional variou entre as listas, sendo menor na 3C do que nas demais (3C < [3A E? ? 3B]). O tempo de reação foi menor na lista 3C (em que o dígrafo encontrava-se na terceira sílaba) que na 3A (em que ele se encontrava na

primeira sílaba) e na 3B (em que ele se encontrava na segunda). Mas não houve diferença entre 3A e 3B, ou seja, não fazia diferença se o dígrafo se encontrasse na primeira ou na segunda sílaba. ANOVA revelou que o tempo de reação foi afetado pelas listas, $F(2, 80) = 9,56, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ele foi maior na lista 3A do que na 3C, $F(1, 40) = 11,72, p = 0,001$, e maior na 3B que 3C, $F(1, 40) = 19,00, p = 0,000$, falhando em revelar diferença entre 3A e 3B. Em suma, o tempo de reação foi maior quando o dígrafo estava na primeira ou na segunda sílaba do que quando estava na terceira.

A Figura 25.12 representa a duração locucional (à esquerda) e a frequência de

**Figura 25.11**

Proporção de acerto (à esquerda) e tempo de reação locucional (à direita) em cada uma das três listas - 3A, 3B e 3C.

**Figura 25.12**

Duração locucional (à esquerda) e frequência de segmentação locucional (à direita) em cada uma das três listas - 3A, 3B e 3C.

segmentação locucional (à direita) em cada uma das três listas (3A, 3B e 3C). Conforme a figura à esquerda, a duração locucional variou entre as listas (3B > [3A E? 3C]). A duração foi maior na lista 3B (em que o dígrafo estava na segunda sílaba) do que nas listas 3A (em que estava

na primeira sílaba) e 3C (em que estava na terceira sílaba). Mas não houve diferença entre 3A e 3C (não houve diferença quando o dígrafo estava na primeira ou na terceira sílaba). A ANOVA revelou que a duração locucional foi afetada pelas listas, $F(2, 82) = 13,82, p = 0,000$. Análises

de contraste revelaram que ela foi maior na lista 3B que na 3A, $F(1, 41) = 21,45, p = 0,000$, e maior na 3B que na 3C, $F(1, 41) = 16,76, p = 0,000$. Porém, não revelaram diferença entre 3A e 3C. Em suma, a duração locucional foi maior quando o dígrafo encontrava-se na segunda sílaba (isto é, com tonicidade canônica nas paroxítonas) do que em qualquer das demais.

Conforme a Figura 25.12 à direita, a frequência de segmentação locucional variou entre as listas do mesmo modo que a duração locucional (3B > [3A E? 3C]). A segmentação foi maior na lista 3B (em que o dígrafo estava na segunda sílaba) que na 3A (em que estava na primeira sílaba) e na 3C (em que estava na terceira), mas não houve diferença entre 3A e 3C (entre primeira e terceira sílaba). ANOVA revelou que a frequência de segmentação locucional foi afetada pelas listas, $F(2, 76) = 16,19, p = 0,000$. Análises de contraste revelaram que ela foi maior na lista 3B que na 3A, $F(1, 38) = 29,58, p = 0,000$, e maior na 3B que na 3C, $F(1, 38) = 16,79, p = 0,000$. Porém, falharam em revelar diferença entre 3A e 3C. Em suma, a frequência de segmentação locucional foi maior quando o dígrafo encontrava-se na segunda sílaba, com tonicidade canônica paroxítona, do que em qualquer das demais.

Discussão

Como o Experimento 2 já havia demonstrado que o dígrafo dificulta o processamento diminuindo o acerto e a segmentação e aumentando o tempo de reação e a duração, então no Experimento 3 esperava-se encontrar evidência de que a posição desse dígrafo pudesse afetar o modo como o item é processado, embora o estudo de Manarini (1996) não houvesse identificado o efeito dessa posição sobre o tempo de reação. Como o Experi-

mento 3 teve maior poder estatístico em decorrência do aumento do tamanho da amostra de 10 para 44, e como ele avaliou outras medidas como a duração locucional e o tempo de reação locucional, ele deveria ser capaz de encontrar alguma evidência do efeito da posição do dígrafo, caso ele existisse, corroborando parcialmente a hipótese da linearidade da leitura. De acordo com tal hipótese, se o processamento perilexical fosse linear, seria esperado que o tempo de reação refletisse mais a complexidade grafêmica da(s) primeira(s) sílaba(s), e que a duração locucional refletisse mais a complexidade grafêmica da(s) última(s) sílaba(s). De fato, os achados revelaram que, quando o dígrafo estava na primeira ou segunda sílaba, o tempo de reação foi maior do que quando ele estava na terceira. Por outro lado, tanto a duração locucional quanto a frequência de segmentação foram maiores quando o dígrafo estava na segunda sílaba do que na primeira ou terceira. É possível que tais medidas tenham alguma relação com a incidência do dígrafo na sílaba tônica paroxítona. Tal achado específico não estava previsto, e não parece decorrer do modelo.

Como o tempo de reação refletiu a complexidade grafêmica das primeiras sílabas, mas a duração locucional não refletiu a complexidade das últimas, a hipótese da linearidade parece ter sido corroborada apenas parcialmente. Para explicar por que o dígrafo não produziu aumento na duração locucional quando estava na última sílaba, mas produziu aumento no tempo de reação quando estava nas primeiras sílabas, parece ser necessário postular a operação de um processo adicional em paralelo ao processamento linear de leitura, capaz de pré-processar o dígrafo, reduzindo os efeitos de sua complexidade. Como tal processo demanda um certo tempo mínimo, ele tenderia a operar sobre as últimas sílabas, reduzindo-lhes

o tempo de processamento, mas não das primeiras. Portanto, tal processo deveria afetar não o tempo de reação, mas sim a duração locucional, e não a duração do processamento das primeiras sílabas, mas apenas a das últimas sílabas.

Evidência indireta da existência de um tal processo hipotético pode ser encontrada no estudo de Rayner e colaboradores (1995). Nesse estudo eram apresentadas palavras-pista visuais cuja pronúncia era semelhante ou diferente da pronúncia de palavras-alvo a serem lidas. Quando o tempo de exposição das palavras pista era de 36ms, foi observado que a similaridade de pronúncia beneficiou a pronúncia da palavra alvo, reduzindo-lhe o tempo de processamento. No entanto, o efeito se perdeu quando o tempo de exposição das palavras pista caía apenas seis milésimos de segundo, de 36 para 30ms. Tais dados de Rayner e colaboradores parecem confirmar a existência de um processamento prévio que opera em paralelo à decodificação e que é capaz de facilitar a pronúncia de uma palavra subsequente a ser lida, reduzindo seu tempo de processamento. Confirmam também a possibilidade de medir o tempo necessário à operação de tal processamento facilitador paralelo.

Fazendo uma transposição heurística de tais achados para a interpretação dos dados deste experimento é possível que a exposição a uma pseudopalavra tenda a evocar no leitor um processamento serial de pronúncia por decodificação e, ao mesmo tempo, um processamento facilitador em paralelo. Se o dígrafo não for previamente processado, ele tende a aumentar o tempo de reação da pronúncia. Quando ele se encontra logo no início ou até no meio da palavra, na primeira ou segunda sílaba, pode não haver tempo suficiente para a ocorrência do processamento facilitador em paralelo, e, em consequência, o dígrafo acaba por aumentar o tempo de reação. Já quando ele se encontra no

fim da palavra, o processo facilitador paralelo tem tempo de ocorrer enquanto o leitor vai decodificando as duas primeiras sílabas. Assim, neste caso, como as duas primeiras sílabas contêm grafemas simples, o tempo de reação é curto e inicia-se logo a decodificação. Como o grafema complexo encontra-se apenas por último, o processamento facilitador em paralelo tem tempo de operar, pré-processando a complexidade do grafema e, assim, reduzindo o tempo necessário à sua emissão, resultando em uma redução da duração locucional.

Tal hipótese é ainda meramente heurística, e seu teste demandará análises posteriores como, por exemplo, a do tempo de processamento de sílabas como função de sua posição em pseudopalavras multissilábicas. O importante é que todos esses testes podem ser conduzidos de modo mais completo e sistemático, agora que foi demonstrada a validade das novas medidas de duração locucional e de segmentação locucional possibilitadas por CronoFonos, e que foi demonstrada a covariação sistemática de tais medidas de acordo com o modelo expandido.

ESTUDO 2

O Estudo 2 (Capovilla, Capovilla e Macedo, 1998) analisou o efeito do nível escolar das crianças e de variáveis psicolinguísticas dos itens (regularidade, lexicalidade, frequência, comprimento) sobre a segmentação locucional, o tempo de reação e a duração locucional na prova computadorizada de leitura em voz alta CronoFonos. Como revisado, a leitura competente faz uso das rotas perilexical e lexical; porém, na leitura cotidiana deve haver prevalência da última, visto que palavras reais são lidas por leitores competentes pela rota lexical. Assim, as expectativas gerais quanto aos resultados da aplicação do *software*

que derivam a partir do modelo descrito podem ser assim sumariadas:

1. *Efeito de lexicalidade* – como pseudopalavras tendem a ser lidas fonologicamente com pronúncia construída segmento a segmento, e como as palavras reais tendem a ser lidas lexicalmente, mas podem também ser lidas fonologicamente, espera-se que o padrão de segmentação, o tempo de reação e a duração locucionais sejam menores em palavras que em pseudopalavras (pois as pseudopalavras somente podem ser lidas pela rota perilexical, enquanto as palavras podem ser lidas tanto pela rota perilexical quanto pela lexical; assim, espera-se que a possibilidade de leitura pela rota lexical leve à diminuição de tais padrões quando o item for uma palavra).
2. *Efeito de regularidade* – como os itens regulares podem ser lidos pela rota perilexical com maior precisão do que os itens irregulares, e estes do que os itens irregulares, espera-se que o tempo de reação e a duração locucionais sejam menores nos itens regulares que nos irregulares; e que a segmentação seja maior nos itens regulares que nos irregulares.
3. *Efeito de comprimento* – como quanto mais longo o item tanto maior o número de segmentos que o compõem, espera-se que o padrão de segmentação, o tempo de reação e a duração locucionais sejam maiores nos itens longos que nos curtos.
4. *Efeito de frequência* – como palavras de alta frequência são lidas preferencialmente pela rota lexical, e as de baixa frequência pela rota perilexical, e como a leitura pela rota lexical é mais “molinética” (isto é, menos segmentada), espera-se que o padrão de segmentação, o tempo de reação e a duração locucionais sejam menores em palavras

de alta frequência que nas de baixa frequência.

Método

Participantes

Participaram 122 alunos de 1ª a 3ª séries do ensino fundamental de escola particular.

Equipamentos

Foi usado o *software* CronoFonos já descrito, executado em dois notebooks Pentium com microfones profissionais. O *software* implementava a lista de 190 itens descrita em Capovilla, Capovilla e Silveira (1998). Dos 190 itens, 64 eram regulares, 64 irregulares e 62 irregulares; 48 eram palavras de baixa frequência, 47 de baixa frequência e 95 eram pseudopalavras; 124 eram bissílabos e 66 trissílabos.

Procedimento

As crianças foram avaliadas na sala da escola particular em que estudavam, durante o período normal de aulas.

Resultados

Segmentação total

A frequência de segmentação total (para acertos e erros) foi analisada via ANOVA tetrafatorial mista intergrupos e intragrupos. O fator intergrupos foi o nível escolar, com três níveis: 1ª, 2ª e 3ª séries. Os fatores intragrupos foram as variáveis psicolinguísticas regularidade (níveis: regular, regra e irregular), lexicalidade-frequência (alta frequência, baixa frequência, pseudopalavra) e comprimen-

to (bissílabos e trissílabos). A segmentação total em leitura foi afetada por nível escolar – $F(2, 118) = 23,68, p = 0,000$ –, lexicalidade-frequência – $F(2, 236) = 65,48, p = 0,000$ –, regularidade – $F(2, 236) = 6,34, p = 0,002$ – e comprimento – $F(1, 118) = 1995,63, p = 0,000$ –, bem como pelas interações duplas entre nível escolar e regularidade – $F(4, 236) = 8,48, p = 0,000$ –, nível escolar e comprimento – $F(2, 118) = 19,45, p = 0,000$ –, entre lexicalidade-frequência e comprimento – $F(2, 236) = 4,99, p = 0,008$ –, pela interação tripla entre lexicalidade-frequência, regularidade e comprimento – $F(4, 472) = 4,38, p = 0,002$ – e pela interação quádrupla entre nível escolar, regularidade, lexicalidade-frequência e comprimento – $F(8, 472) = 2,02, p = 0,043$.

Efeitos principais

O padrão de segmentação foi a função inversa do nível escolar, decrescendo à medida que o nível escolar aumentava. Tal decréscimo foi grande da primeira para a segunda série e menor desta para a terceira. À medida que o nível escolar aumentava, o padrão de segmentação tornou-se mais negativo, indicando um padrão de leitura menos segmentado em unidades locucionais. Tais dados são compatíveis com o aumento do automatismo da leitura e a diminuição de processos de decodificação fonológica pura. Os efeitos principais das variáveis psicolinguísticas foram avaliados por meio de análises de contraste entre os níveis. Em termos de efeito de comprimento, definido como número de sílabas componentes, a segmentação foi menor em itens trissílabos que nos bissílabos – $F(3, 118) = 739,80, p = 0,000$. Em termos de lexicalidade-frequência, como esperado, a segmentação de pseudopalavras foi superior à de palavras tanto de baixa frequência – $F(3, 118) =$

27,10, $p = 0,000$ – quanto de alta frequência – $F(3, 118) = 38,61, p = 0,000$ –, e a segmentação em palavras de baixa frequência foi superior à de alta frequência – $F(3, 118) = 7,25, p = 0,000$. Em termos de efeito de regularidade, contrariamente ao esperado, a média de segmentação em palavras regulares foi inferior à de palavras regra – $F(3, 118) = 11,84, p = 0,000$ – e de palavras irregulares – $F(3, 118) = 5,21, p = 0,002$ –, e a média de segmentação em palavras regra foi inferior à de palavras irregulares – $F(3, 118) = 5,57, p = 0,001$.

Discussão

O efeito de comprimento sobre o padrão de segmentação sugere que quanto maior o comprimento do item, tanto maior o número de segmentos (sílabas) que o compõem e, portanto, tanto maiores as chances de ocorrer subsegmentação (padrão de segmentação negativo) quando a leitura for lexical. Por outro lado, a obtenção do efeito (aqui encontrado) de regularidade sobre o padrão de segmentação sugere que a leitura é feita ainda perilexicalmente, possivelmente porque as crianças ainda não possuem uma representação ortográfica das palavras irregulares. A maior frequência de erros observada em itens irregulares em comparação com os regulares é compatível com essa hipótese de menor uso da rota lexical. Sendo assim, neste caso, os itens irregulares precisam ser lidos pela rota perilexical, o que acarreta maior frequência de erros, maior tempo de reação, maior duração e maior segmentação que os dos itens regulares. Se a leitura lexical fosse eficiente, o padrão de segmentação esperado seria o inverso, ou seja, menor segmentação para itens irregulares. É possível que variáveis de natureza articulatória desempenhem papel importante para explicar o efeito do comprimen-

to sobre segmentação (isto é, é possível que na composição fonoarticulatória dos itens pertencentes ao conjunto dos trissílabos haja maior contraste do que naquela do conjunto dos bissílabos). Análises ulteriores serão conduzidas para esclarecer esta questão. Por outro lado, é preciso lembrar que tais dados referem-se à segmentação total (incluindo respostas corretas e incorretas), e não à segmentação somente para acertos. Neste sentido, é possível que não haja qualquer contradição entre os achados, e que os dados de efeito de comprimento sobre a segmentação total sejam artefato de estratégias como a de tentativa e erro ("chute"), ou a de emissão de respostas aleatórias para produzir a próxima palavra, que refletem precisamente a dificuldade na leitura de itens irregulares, isto é, no uso da rota lexical.

Conclusões

De modo geral, os dados de leitura aqui descritos são plenamente compatíveis com as expectativas baseadas na literatura. Tal compatibilidade foi observada em termos das cinco variáveis: nível escolar, lexicalidade, frequência, regularidade e comprimento. A segmentação foi observada diminuindo com o aumento no nível escolar, sugerindo uma progressão do automatismo da leitura e o desenvolvimento da rota lexical. A segmentação na leitura de pseudopalavras foi significativamente maior que na de palavras, e na leitura de palavras de baixa frequência que nas de alta frequência. Assim, houve uma maior segmentação na leitura das pseudopalavras do que na de palavras de baixa frequência, e nestas do que na de palavras de alta frequência. Por outro lado, a segmentação na leitura de itens regulares foi significativamente menor que na de itens irregulares de itens irregulares. Finalmente, a segmentação total na leitura de

itens trissílabos do que na dos bissílabos. Conforme discutido anteriormente, tais resultados podem estar refletindo o uso deficitário da rota lexical. Tal questão será respondida a partir dos dados de segmentação somente para acertos.

Segmentação para acertos

Foi feita uma ANOVA tetrafatorial mista intergrupos e intragrupos. O fator intergrupos foi o nível escolar, com três níveis: 1ª, 2ª e 3ª séries. Os fatores intragrupos foram as variáveis psicolinguísticas regularidade (regular, regrada e irregular), lexicalidade-frequência (alta frequência, baixa frequência, pseudopalavra) e comprimento (bissílabos e trissílabos). Tal análise revelou que a segmentação para acertos foi afetada pelo nível escolar – $F(2, 104) = 18,94, p = 0,000$ –, pela lexicalidade-frequência – $F(2, 208) = 12,08, p = 0,000$ –, pela regularidade – $F(2, 208) = 109,10, p = 0,000$ – e pelo comprimento – $F(1, 104) = 27,66, p = 0,000$ –, pela interação dupla entre lexicalidade-frequência e regularidade – $F(4, 416) = 44,07, p = 0,000$ –, regularidade e comprimento – $F(2, 208) = 155,50, p = 0,000$ – e lexicalidade-frequência e comprimento – $F(2, 208) = 15,21, p = 0,000$ –, pelas interações triplas entre nível escolar, lexicalidade-frequência e regularidade – $F(8, 416) = 5,23, p = 0,000$ – e entre lexicalidade-frequência, regularidade e comprimento – $F(4, 416) = 67,57, p = 0,000$ –, e finalmente pela interação quádrupla entre nível escolar, regularidade, lexicalidade-frequência e comprimento – $F(8, 416) = 3,37, p = 0,001$.

Efeitos principais

O padrão de segmentação para acertos foi a função inversa do nível escolar, decrescendo à medida que o nível escolar

aumentava. Tal decréscimo foi grande da 1ª para a 2ª série e menor desta para a 3ª. À medida que o nível escolar aumentava, o padrão de segmentação tornou-se mais negativo, indicando padrão de leitura menos segmentado em unidades locucionais. Tais dados são compatíveis com o aumento do automatismo da leitura e a diminuição de processos de decodificação fonológica pura. O efeito do nível escolar para segmentação para acertos foi ainda maior que para segmentação total. Os efeitos principais das variáveis psicolinguísticas dos itens foram avaliados por meio de análises de contraste entre os níveis. Em termos de efeito de *comprimento*, definido como número de sílabas componentes, a segmentação foi menor em itens bissílabos que nos trissílabos - $F(3, 104) = 16,01, p = 0,000$. Este achado é precisamente aquilo que havia sido previsto na seção anterior, quando se hipotetizou que os achados opostos que haviam sido obtidos em segmentação total seriam artefato da estratégia de "chutar" respostas durante a tarefa de leitura. Em termos de *lexicalidade-frequência*, contrário ao esperado, a segmentação em palavras de alta frequência foi superior à de palavras de baixa frequência - $F(3, 104) = 7,66, p = 0,000$ - e de pseudopalavras - $F(3, 104) = 4,68, p = 0,004$. Não houve diferença significativa entre a segmentação de palavras de alta e de baixa frequência.

Discussão

Como o efeito esperado de frequência (isto é, a segmentação de palavras de alta frequência sendo menor que a dos demais itens) reflete o uso da rota lexical, os resultados em contrário aqui obtidos reforçam a hipótese de que tal rota ainda não está bem estabelecida no conjunto das crianças avaliadas. Tais re-

sultados sugerem, uma vez mais, que as crianças estão fazendo uso de processos fonológicos. Em termos de efeito de *regularidade*, de acordo com o esperado, a segmentação para acertos em palavras regulares foi superior à de palavras irregulares - $F(3, 104) = 75,26, p = 0,000$ - e de palavras irregulares - $F(3, 103) = 36,41, p = 0,000$. Porém, contrariamente ao esperado, a segmentação para acertos de palavras regradas foi inferior à de palavras irregulares - $F(3, 104) = 13,85, p = 0,000$.

Conclusões

De maneira geral, os dados de segmentação para acertos em leitura aqui descritos dão suporte à hipótese inicial de uma supremacia da rota perilexical em relação à lexical. Isso foi observado principalmente pelo efeito de regularidade e pela frequência do efeito de lexicalidade-frequência - o efeito de lexicalidade-frequência indica uso da rota lexical. Tal efeito diferencia palavras de alta frequência das de baixa e ambas das pseudopalavras, sendo que nas primeiras observa-se menor frequência de erros, menor segmentação, menor tempo de reação e menor duração do que nas demais. Como a leitura pela rota lexical é visual-direta e não é mediada pela conversão grafema-fonema, quanto maior a familiaridade ou a frequência de ocorrência no idioma, tanto maior a representação lexical do item. Portanto, quanto maior a frequência de ocorrência do item, tanto maior a facilidade com que ele pode ser lido pela rota lexical. Como a frequência de ocorrência de pseudopalavras é zero, tais itens não são lidos pela rota lexical, exceto se o forem por analogia a palavras reais de alta frequência. Espera-se que isso ocorra quando a pseudopalavra diferir da palavra por relativamente poucos caracte-

res (tal hipótese de leitura por analogia, no entanto, não goza de aceitação universal). Quando os itens são lidos pela rota lexical, a pronúncia tende a ser mais rápida e menos segmentada. Já quando são lidos pela rota perilexical, a pronúncia tende a ser construída segmento a segmento durante o processo de decodificação, o que produz maior frequência de segmentação e duração locucionais. Portanto, espera-se que o efeito de comprimento seja maior quando a leitura ocorre pela rota perilexical do que quando pela rota lexical. Quando a leitura ocorre pela rota perilexical, nos casos em que há irregularidades nas correspondências grafofônicas, tende a haver uma maior frequência de erros, como o de regularização, que resulta da aplicação estrita das regras de correspondência quando elas não se aplicariam, além de um maior tempo de reação locucional, uma vez que há conflito entre as várias maneiras de pronunciar um item que possua tais irregularidades. Nas seções seguintes será avaliado se os dados de tempo de reação e de duração locucionais são compatíveis com tal interpretação.

Tempo de reação locucional total

Novamente foi feita uma ANOVA tetra-fatorial mista intergrupos e intragrupos. O fator intergrupos foi o nível escolar, com três níveis: 1ª, 2ª e 3ª séries. Os fatores intragrupos foram as variáveis psicolinguísticas regularidade, lexicalidade-frequência e comprimento. Tal análise revelou que o tempo de reação locucional total, isto é, para acertos e erros, foi afetado pelo nível escolar - $F(2, 118) = 24,71, p = 0,000$ -, pela lexicalidade-frequência - $F(2, 236) = 59,03, p = 0,000$ -, pela regularidade - $F(2, 236) = 4,52, p = 0,012$ - e pelo comprimento - $F(1, 118) = 28,10, p = 0,000$ -, bem como pelas interações duplas entre lexicalidade-frequência e regularidade

de - $F(2, 236) = 3,68, p = 0,006$ - e entre lexicalidade-frequência e comprimento - $F(2, 236) = 5,06, p = 0,007$. Também foi afetado pela interação tripla entre lexicalidade-frequência, regularidade e comprimento - $F(4, 472) = 4,08, p = 0,003$ -, e, finalmente, pela interação quádrupla entre nível escolar, regularidade, lexicalidade-frequência e comprimento - $F(8, 472) = 5,92, p = 0,000$.

Efeitos principais

Como para as demais variáveis, o tempo de reação total foi função inversa do nível escolar, decrescendo à medida que o nível escolar aumentava. Tal decréscimo foi mais pronunciado da 1ª para a 2ª série do que desta para a 3ª. Os efeitos principais das variáveis psicolinguísticas dos itens foram avaliados por análises de contraste entre os níveis. Em termos de efeito de *comprimento*, definido como número de sílabas componentes, o tempo de reação foi menor em itens bissílabos que nos trissílabos - $F(3, 118) = 10,84, p = 0,000$. Em termos de *lexicalidade e frequência*, como esperado, o tempo de reação total em pseudopalavras foi superior àquele de palavras tanto de baixa frequência - $F(3, 118) = 29,14, p = 0,000$ - quanto de alta frequência - $F(3, 118) = 28,74, p = 0,000$ -, e o tempo de reação em palavras de baixa frequência foi superior ao de alta frequência - $F(3, 118) = 6,52, p = 0,000$. Em termos de efeito de *regularidade*, como esperado, o tempo de reação em itens regulares foi inferior ao de itens irregulares - $F(3, 118) = 3,19, p = 0,026$ -, mas não houve evidência de diferenças significantes entre o tempo de reação total em itens regrados e regulares, bem como entre itens regrados e irregulares. Como pode ser observado nas figuras a seguir, todos os efeitos significativos

estiveram de acordo com as expectativas experimentais.

Conclusões

De maneira geral, os dados de tempo de reação total em leitura aqui descritos são plenamente compatíveis com as expectativas baseadas na literatura. Tal compatibilidade foi observada em termos das cinco variáveis: nível escolar, lexicalidade, frequência, regularidade e comprimento. O tempo de reação foi significativamente maior na leitura de pseudopalavras que na de palavras reais, e maior na leitura de palavras de baixa frequência que na de palavras de alta frequência. Houve também tempo de reação total significativamente maior na leitura de itens irregulares que na dos regrados e nestes que na dos regulares. Finalmente, o tempo de reação total foi significativamente maior na leitura dos itens trissílabos que na dos bissílabos. A análise do tempo de reação somente nos acertos como função das características psicolinguísticas dos itens não revelou diferenças significativas.

Duração locucional total

Como nos demais casos, foi feita uma Anova tetrafatorial mista intergrupos e intragrupos. O fator intergrupos foi o nível escolar, com três níveis: 1ª, 2ª e 3ª séries. Os fatores intragrupos foram as variáveis psicolinguísticas regularidade, lexicalidade-frequência e comprimento. Tal análise revelou que a duração locucional total foi afetada pelo nível escolar – $F(2, 118) = 24,14, p = 0,000$ –, pela lexicalidade-frequência – $F(2, 236) = 66,12, p = 0,000$ –, pela regularidade – $F(2, 236) = 11,66, p = 0,000$ – e pelo comprimento – $F(1, 118) = 115,32, p = 0,000$. Também o foi

pelas interações duplas entre nível escolar e lexicalidade-frequência – $F(4, 236) = 2,90, p = 0,023$ –, entre nível escolar e regularidade – $F(4, 236) = 7,42, p = 0,000$ –, nível escolar e comprimento – $F(2, 118) = 19,17, p = 0,000$ –, e regularidade e comprimento – $F(2, 236) = 4,92, p = 0,008$. Não houve evidência entre interação dupla entre lexicalidade-frequência e regularidade, lexicalidade-frequência e comprimento ou interação tripla entre lexicalidade-frequência, regularidade e comprimento.

Efeitos principais

Como para as demais variáveis, a duração locucional total foi função do nível escolar, decrescendo à medida que o nível escolar aumentava. Tal decréscimo foi mais pronunciado da 1ª para a 2ª série do que desta para a 3ª. Os efeitos principais das variáveis psicolinguísticas dos itens foram avaliados por meio de análises de contraste entre os níveis. Em termos de efeito de comprimento, definido como número de sílabas componentes, a duração locucional foi menor em itens bissílabos que nos trissílabos – $F(3, 118) = 51,42, p = 0,000$. Em termos de lexicalidade e frequência, como esperado, a duração locucional total de pseudopalavras foi superior à de palavras tanto de baixa frequência – $F(3, 118) = 22,67, p = 0,000$ – quanto de alta frequência – $F(3, 118) = 40,82, p = 0,000$ –, e a duração locucional em palavras de baixa frequência foi superior à de alta frequência – $F(3, 118) = 10,53, p = 0,000$. Em termos de efeito de regularidade, como esperado, a duração locucional total de palavras regulares foi inferior à de palavras irregulares – $F(3, 118) = 9,77, p = 0,000$ – e de palavras irregulares – $F(3, 118) = 11,0, p = 0,000$ –, e a duração locucional total de palavras regradas foi

inferior à de palavras irregulares – $F(3, 118) = 5,89, p = 0,001$.

Conclusões

De modo geral, os dados de leitura aqui descritos são plenamente compatíveis com as expectativas baseadas na literatura. Tal compatibilidade foi observada em termos das cinco variáveis: nível escolar, lexicalidade, frequência, regularidade e comprimento. A duração locucional total tendeu a diminuir com o aumento do nível escolar. Houve significativamente menor duração locucional na leitura de palavras de alta frequência do que na de palavras de baixa frequência e nestas do que na de pseudopalavras. A duração locucional foi também significativamente maior na leitura de itens irregulares do que na dos regulares. Finalmente, a duração locucional total foi menor para itens bissílabos que para os trissílabos.

CONCLUSÕES GERAIS

De modo geral, os dados de leitura descritos neste estudo são compatíveis com a literatura em processamento de informação sobre o duplo modelo de leitura. As crianças avaliadas neste estudo cursavam as séries iniciais do ensino fundamental, estando, portanto, nos estágios iniciais de leitura. Os resultados obtidos sugerem, como seria esperado, que tais crianças fazem uso primordial da rota perilexical, em vez da lexical. Isso é indicado pelo efeito de regularidade e pela fraqueza do efeito de lexicalidade-frequência – o efeito de lexicalidade-frequência indica uso da rota lexical. Tal efeito diferencia palavras de alta das de baixa frequência e ambas das pseudopalavras, sendo que nas

primeiras observa-se menor frequência de erros, menor segmentação, menor tempo de reação e menor duração do que nas demais. Como a leitura pela rota lexical é visual-direta e não mediada pela conversão grafema-fonema, quanto maior a frequência de ocorrência no idioma, tanto maior a representação lexical do item. Portanto, quanto maior a frequência de ocorrência do item, tanto maior a facilidade com que ele pode ser lido pela rota lexical. Como no idioma a existência de pseudopalavras é zero, tais itens não são lidos pela rota lexical, exceto se o forem por analogia a palavras reais de alta frequência. Espera-se que isso ocorra quando a pseudopalavra diferir da palavra real por relativamente poucos caracteres. Quando os itens são lidos pela rota lexical, a pronúncia tende a ser mais rápida e menos segmentada. Já quando eles são lidos pela rota perilexical, a pronúncia tende a ser construída segmento a segmento durante o processo de decodificação, o que resulta em uma maior frequência de segmentação e em uma maior duração locucionais. Daí a expectativa de que o efeito de comprimento seja maior quando a leitura ocorre pela rota perilexical do que pela rota lexical. Quando ocorre pela rota perilexical, nos casos em que há irregularidades nas correspondências grafofonêmicas, tende a haver uma maior frequência de erros, como o de regularização, que resulta da aplicação estrita das regras de correspondência quando elas não se aplicariam, além de um maior tempo de reação locucional, uma vez que há conflito entre as várias maneiras de pronunciar um item que possua tais irregularidades. As análises dos dados temporais – tempo de reação e duração totais e para acertos – corroboraram tal hipótese, sugerindo que as crianças de primeira a terceira séries ainda fazem uso primordial da rota perilexical. Este estudo contribuiu para validar