Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology - 2006, Vol. 40, Num. 3 pp. 275-288

O Efeito de Vizinhança Ortográfica no Português do Brasil: Acesso Lexical ou Processamento Estratégico?

Francis Ricardo dos Reis Justi[1]
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil
Angela Maria Vieira Pinheiro
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

Resumo

O efeito que palavras similares em sua estrutura ortográfica têm sobre o reconhecimento visual de palavras é conhecido por efeito de vizinhança ortográfica. Nesse estudo, foram desenvolvidos dois experimentos para se investigar esse efeito no reconhecimento de palavras, em estudantes universitários falantes do português do Brasil. No primeiro, uma tarefa de decisão lexical do tipo *Go/No-Go*, controlou-se o índice de ativação lexical das palavras e pseudopalavras e observou-se um efeito inibitório do número de vizinhos ("N") e do número de vizinhos de maior freqüência que a da palavra-alvo ("NF"). No segundo, uma tarefa de decisão lexical com tempo fixo, incentivou-se o processamento estratégico e observou-se um efeito facilitador de "N" no reconhecimento visual de palavras. Modelos atuais de reconhecimento de palavras foram avaliados à luz desses dados e concluiu-se que os modelos que propõem um mecanismo de competição entre unidades lexicais se adequam melhor a esses dados.
Palavras-chave: Vizinhança ortográfica; reconhecimento de palavras; decisão lexical..

The Effect of Orthographic Neighborhood in Brazilian Portuguese: Lexical Access or Strategic Processing?

Abstract

The effect of words with similar orthography on visual word recognition is known as the orthographic neighborhood effect. This study introduces two experiments developed to investigate this effect, conducted on university student speakers of Brazilian Portuguese. The first experiment conducted a lexical decision task of the *Go/No-Go* type, controlling the lexical activation index of words and pseudo-words, and observing an inhibitory effect of the number of neighbors ("N") and the number of neighbors of greater frequency than the target word ("NF"). The second experiment conducted a lexical decision task under a time-limit, encouraging strategic processing and observing a facilitative effect of "N" in visual word recognition. Current models of word recognition were evaluated in light of these data, with the conclusion that the data best support models proposing a competition among lexical units.
Keywords: Orthographic neighborhood; word recognition; lexical decision.

Um leitor fluente em uma língua, geralmente, conhece milhares de palavras. Nos alfabetos, todas essas palavras são construídas por meio de um pequeno conjunto de letras, no português do Brasil, por exemplo, as palavras são construídas com base em apenas 26 letras. Dado o grande número de palavras existente em cada língua, é de se esperar que diversas palavras compartilhem um mesmo conjunto de letras, ou seja, sejam similares do ponto de vista de sua estrutura ortográfica. Portanto, ao considerarmos os modelos explicativos sobre a habilidade de ler, uma das principais tarefas que o nosso sistema cognitivo deve desempenhar é a tarefa de selecionar a palavra correta diante das diversas palavras que podem ser similares em sua forma ortográfica ao estímulo-alvo. Dentro da tradição de pesquisas sobre o reconhecimento visual de palavras, o efeito que as palavras similares em termos ortográficos desencadeiam no processo de reconhecimento de um estímulo-alvo, é conhecido por *efeito de vizinhança ortográfica* e tem sido questão bastante estudada na literatura sobre o tópico (Andrews, 1989, 1992, 1997; Carreiras, Perea, & Grainger, 1997; Coltheart, Davelaar, Jonasson, & Besner, 1977; Grainger, O'Regan, Jacobs, & Segui, 1989; Huntsman & Lima, 1996, 2002; Laxon, Masterson, Pool, & Keating, 1992; Perea, Carreiras, & Grainger, 2004; Perea & Pollatsek, 1998; Perea & Rosa, 2000, Sears, Hino, & Lupker, 1995; Snodgrass & Minzer, 1993, entre outros).

A principal tentativa de se definir as palavras que são similares em termos ortográficos a uma palavra-alvo consiste em tomar como seus vizinhos ortográficos qualquer palavra que possa ser criada ao se mudar uma letra dessa palavra-alvo, enquanto se preservam as posições das demais letras. Desse modo, "vaca" e "fada" seriam vizinhos ortográficos de "faca", mas não de "cara". Essa pode ser considerada a definição mais tradicional de uma palavra vizinha (ou similar em sua forma ortográfica) e é atribuída a Coltheart et al. (1977). O número de palavras que pode ser criado utilizando esse processo proposto por Coltheart et al. é chamado de medida "N" (de *neighbourhood*, vizinhança em inglês) e se refere ao número de vizinhos da palavra-alvo. Além dessa medida, nos estudos sobre o efeito de vizinhança, também se têm utilizado a medida "NF" (de *neighbourhood frequency*, em inglês) que se refere à freqüência de ocorrência dos vizinhos da palavra-alvo, ou seja, se ela possui vizinhos de freqüência maior do que a dela ou não (Grainger et al., 1989). A operacionalização dessas medidas ("N" e "NF") tem o intuito

[1] Endereço: R. Dona Maria Magina Pontual, 260/702, Bairro Boa Viagem, Recife, Pernambuco, Brasil, CEP: 51021-510. *Email:* francisjusti@click21.com.br / amvpinheiro@superig.com.br

de permitir aos pesquisadores estabelecer se o efeito de vizinhança ortográfica seria facilitador ou inibitório. Assim sendo, se o efeito de vizinhança ortográfica for facilitador, então o reconhecimento de palavras com um grande número de vizinhos ou com pelo menos um vizinho de maior freqüência será realizado mais rapidamente; se o efeito for inibitório, o contrário se verificará, ou seja, as palavras nessa condição serão reconhecidas mais lentamente.

Como afirma Andrews (1997), as pesquisas sobre o efeito de vizinhança ortográfica têm, recentemente, se revestido de grande importância teórica. Uma das razões para isso é que muitos modelos de reconhecimento de palavras postulam a existência de um "dicionário mental" (léxico ortográfico) onde armazenaríamos as formas ortográficas das palavras que encontramos ao ler, isso é, suas representações lexicais (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001; Grainger & Jacobs, 1996; McClelland & Rumelhart, 1981; Murray & Forster, 2004; Paap & Johansen, 1994). Os estudos sobre o efeito de vizinhança ortográfica são importantes porque podem ajudar a revelar a dinâmica do processo de acesso a essas representações lexicais (Perea & Rosa, 2000). Por exemplo, esse processo implicaria em uma espécie de "competição" entre as unidades lexicais que fossem similares ao estímulo-alvo, como parece acontecer nos modelos de McClelland e Rumelhart (1981), Grainger e Jacobs (1996) e Coltheart et al. (2001)? Ou, esse processo, se assemelharia a uma busca serial em um conjunto de unidades lexicais similares ao estímulo, como proposto por Murray e Forster (2004) e Paap e Johansen (1994)? Ou ainda, de forma mais radical, deveríamos abandonar a idéia de um léxico ortográfico composto por unidades, em prol da idéia de que as representações dessas palavras se assemelhariam a padrões de ativação distribuídos em uma rede de unidades mais simples, como nos modelos de Seidenberg e McClelland (1989) e Plaut, McClelland, Seidenberg e Patterson (1996)?

Os estudos sobre o efeito de vizinhança ortográfica ajudariam a responder tais questões, porque os efeitos sob consideração seriam mais naturalmente acomodados por um modelo do que por outro. Por exemplo, um efeito inibitório seria mais naturalmente acomodado pelos modelos de McClelland e Rumelhart (1981), Grainger e Jacobs (1996), Coltheart et al. (2001), Murray e Forster (2004) e Paap e Johansen (1994), enquanto um efeito facilitador seria mais natural nos modelo de Seidenberg e McClelland (1989) e Plaut et al. (1996).

De acordo com Andrews (1997), diversas tarefas têm sido utilizadas para se investigar os efeitos de "N" e de "NF" no reconhecimento de palavras e todas essas tarefas podem ser suscetíveis a algum tipo de crítica. Andrews ressalta ainda, que os efeitos de vizinhança ortográfica têm sido encontrados, de forma consistente, apenas em palavras de baixa freqüência de ocorrência.

Uma das tarefas utilizadas para se investigar o efeito de vizinhança é a *tarefa de identificação perceptual*. Nesse tipo de tarefa, o participante deve identificar, o mais rápido possível, uma palavra que aparece de forma incremental na tela de um computador. Snodgrass e Minzer (1993) observaram que quando os participantes podiam usar tentativas sucessivas de acertar a palavra-alvo, um efeito facilitador de "N" era encontrado. Já quando uma única tentativa era permitida, podia-se observar um efeito inibitório de "N". Para Andrews (1997) um dos problemas das tarefas de identificação perceptual é que os participantes podem utilizar diversas estratégias para tentar adivinhar a palavra correta à medida que as letras vão aparecendo e, talvez, isso não implique em acesso lexical genuíno. Para essa autora, a variação nos resultados obtidos, de acordo com o número de tentativas permitidas, seria um indício do uso dessas estratégias. No entanto, em alguns experimentos a palavra-alvo aparecia por completo e era coberta ciclicamente com uma máscara, assim o processo perceptual não poderia ser afetado pela natureza incremental da tarefa. Nesses experimentos, apenas uma tentativa foi permitida aos participantes para identificar a palavra-alvo e observou-se um efeito inibitório de "NF" (Carreiras et al., 1997; Grainger & Segui, 1990).

Outra tarefa que tem sido utilizada para a investigação, tanto dos efeitos de "N", quanto de "NF" é a *tarefa de leitura em voz alta*. Nessa tarefa, apresenta-se aos participantes uma palavra ou pseudopalavra (seqüências de letras, construídas com estruturas ortográficas possíveis na língua em questão, mas não associadas a qualquer significado) e esses têm que pronunciá-la. Diversos pesquisadores têm observado um efeito facilitador de "N" nas tarefas de leitura em voz alta, mesmo pesquisando línguas diferentes como, por exemplo, Andrews (1989, 1992) na língua inglesa, Carreiras et al. (1997) na língua espanhola e Peereman e Content (1995) na língua francesa. O problema desse tipo de tarefa é que ela também pode não representar acesso lexical genuíno. O simples fato dos participantes poderem pronunciar corretamente uma pseudopalavra serve como um indício de que eles podem pronunciar os estímulos do experimento (palavras ou pseudopalavras) sem acessar sua representação lexical, afinal, uma pseudopalavra não tem representação lexical (Coltheart, 1978; Laxon et al., 1992).

As *tarefas de decisão lexical* (TDL) têm, segundo Andrews (1997), sido consideradas as tarefas mais adequadas para se investigar o acesso ao léxico. Neste tipo de tarefa, os participantes têm que decidir se um conjunto de letras é uma palavra ou não. Para isto, a tarefa consiste na apresentação de um conjunto de letras (estímulo), geralmente no centro da tela de um computador. Uma vez que o estímulo tenha aparecido, o participante tem que apertar a tecla "sim", caso o conjunto de letras apresentado seja uma palavra e a tecla "não", caso represente uma pseudopalavra. No entanto, os resultados das pesquisas utilizando este paradigma têm sido

inconsistentes. Alguns pesquisadores têm obtido um efeito facilitador de "N" para palavras de baixa freqüência de ocorrência (Andrews, 1992; Huntsman & Lima, 2002; Sears et al., 1995). Enquanto outros pesquisadores obtiveram efeitos inibitórios de "NF" para essa mesma categoria de palavras (Carreiras et al., 1997; Huntsman & Lima, 1996; Perea & Pollatsek, 1998; Pugh, Rexer, Peter, & Katz, 1994). Esses resultados podem ser considerados inconsistentes com os anteriores, pois "N" e "NF" se correlacionam positivamente na língua inglesa, isso é, um grande número de vizinhos quase sempre implica em, pelo menos, um vizinho de maior freqüência (Andrews, 1997).

Para Carreiras et al. (1997), essa inconsistência nos resultados seria apenas aparente e os efeitos facilitadores seriam provenientes do uso de uma estratégia de "adivinhação". Os estudos que demonstraram um efeito facilitador de "N", também apresentaram tempos de reação menores e um maior número de erros, em comparação com os estudos que reportaram efeitos inibitórios. Isso indica, segundo Carreiras et al., que nesses experimentos os participantes foram incentivados a dar respostas rápidas (enfatizando o tempo de reação) e com isso, podem ter sido levados a adotar uma estratégia de "adivinhação rápida", em que emitiam uma resposta sem, necessariamente, completar todos os processos envolvidos no acesso lexical. Desse modo, a tarefa de decisão lexical, também, sofre influências estratégicas, como haviam argumentado anteriormente Balota e Chumbley (1984).

No modelo Múltiplo de Leitura (ML) de Grainger e Jacobs (1996) e no modelo de Dupla Rota em Cascata (DRC) de Coltheart et al. (2001), a estratégia de "adivinhação rápida" pode ser interpretada da seguinte maneira: como o que interessa é responder o mais rápido possível, o sistema de acesso lexical não completa o processo de seleção da representação lexical (identificação da palavra-alvo no léxico de *input* ortográfico), mas sim, estabelece um limiar de ativação no sistema, a partir do qual, uma resposta positiva será emitida (estratégia de "adivinhação rápida") e, se em um determinado período de tempo este limiar não é atingido, o sistema emite uma resposta negativa (estratégia *deadline*). Desse modo, um grande número de vizinhos aumenta a ativação do sistema lexical como um todo, fazendo com que a resposta positiva seja, rapidamente, emitida. Como as pseudopalavras têm um nível de ativação menor, o limiar não é atingido a tempo e a resposta negativa é emitida, fazendo com que essa estratégia funcione razoavelmente bem. No entanto, quando a acurácia é enfatizada e as pseudopalavras do experimento têm um grande número de vizinhos, essa estratégia tende a falhar e, conseqüentemente, não vem a ser usada pelos participantes.

Podemos observar nas pesquisas discutidas até então, uma tendência a encontrarmos um efeito facilitador de "N" nas tarefas de leitura em voz alta. Já no caso das tarefas de identificação perceptual, os estudos tendem a reportar efeitos inibitórios de "NF". Talvez, os resultados mais controversos sejam provenientes das tarefas de decisão lexical, onde algumas pesquisas têm encontrado um efeito facilitador de "N" e um efeito inibitório de "NF".

Uma das maneiras de se interpretar tais resultados é a proposta por Grainger e Jacobs (1996) e Carreiras et al. (1997). Para esses pesquisadores, o efeito facilitador da vizinhança ortográfica na tarefa de decisão lexical poderia ser interpretado como resultado do uso de uma estratégia incomum ("adivinhação rápida"), encorajada por um viés no *design* da tarefa. Assim sendo, poderíamos interpretar a vizinhança ortográfica como tendo um efeito inibitório nas tarefas de decisão lexical e de identificação perceptual, enquanto no caso das tarefas de leitura em voz alta, o efeito tenderia a ser facilitador. Uma possível explicação para essas possibilidades seria a de que o efeito de vizinhança ocorre em dois momentos e de maneiras diferentes (Perea & Pollatsek, 1998; Perea & Rosa, 2000). Em um primeiro momento, no qual o importante seria decodificar o estímulo visual em um conjunto de letras, o efeito de vizinhança seria facilitador. Já em um segundo momento, quando o importante seria achar a representação lexical correspondente ao estímulo alvo, o efeito seria inibitório. Como no caso das tarefas de leitura em voz alta a ênfase não é no acesso ao léxico, mas na conversão de um conjunto de grafemas em um conjunto de fonemas, o efeito facilitador da vizinhança tornar-se-ia mais evidente. Já nas tarefas de decisão lexical e de identificação perceptual, o acesso lexical está mais envolvido (pois a pessoa tem que "escolher" a palavra certa dentre as concorrentes) e o efeito inibitório seria preponderante (muitas vezes cancelando o efeito facilitador que veio primeiro).

No entanto, é importante ressaltar que a interpretação exposta acima é controversa. Andrews (1997), por exemplo, considera dúbia a análise de quais processos estariam envolvidos em cada uma das tarefas estudadas por Carreiras et al. (1997) e Perea e Pollatsek (1998), preferindo enfatizar que as contradições observadas nas tarefas de decisão lexical se devem, principalmente, às diferenças existentes entre a língua inglesa e as línguas francesa e espanhola. De acordo com Andrews, a variável "N", na língua inglesa, se correlaciona com a rima (*body*) nas palavras monossílabas e alguns trabalhos têm demonstrado que palavras que têm vizinhos que compartilham a mesma rima são reconhecidas mais rapidamente (Treiman, Mullennix, Bijeljac-Babic, Richmond-Welty, 1995; Ziegler & Perry, 1998). Isso acontece porque, no inglês, a pronúncia da vogal nos monossílabos é bastante inconsistente e a rima, nessas palavras, ajudaria a prever a pronúncia dessa vogal (Treiman et al., 1995). O problema dessa proposta de Andrews (1997) é que não fica claro, em nenhum momento, porque as diferenças entre essas línguas se manifestariam apenas nas tarefas de decisão lexical e não nas outras tarefas. Se a função da rima no inglês é, principalmente, a de ajudar a prever a pronúncia de

uma vogal, de acordo com o raciocínio de Andrews (1997), dever-se-ia observar também uma diferença entre a língua inglesa e as outras línguas na tarefa de leitura em voz alta, no entanto, isso não ocorre. É importante ressaltar ainda, que estudos sobre os movimentos dos olhos na leitura têm apontado efeitos inibitórios de "NF", tanto na língua inglesa (Perea & Pollatsek, 1998; Pollatsek, Perea & Binder, 1999), quanto na francesa (Grainger et al., 1989). Já o problema que parece existir ao se comparar diversas tarefas, como no trabalho de Carreiras et al., é que uma vez que todas as tarefas podem estar sujeitas ao efeito de alguma estratégia diferente, pode parecer arbitrário classificar algumas tarefas como representantes de acesso lexical genuíno (identificação perceptual), em detrimento de outras (leitura em voz alta)[2].

Uma possível solução para essa dificuldade seria desenvolver um modelo que especifique as possíveis estratégias envolvidas em uma determinada tarefa e a partir desse modelo, tentar controlar as estratégias identificadas de modo a assegurar que apenas o acesso lexical genuíno seja o responsável pela performance na tarefa. O modelo proposto por Grainger e Jacobs (1996) permite mapear de maneira bastante razoável as diferentes estratégias que podem ser utilizadas na tarefa de decisão lexical. No entanto, esses pesquisadores têm utilizado seu modelo mais para prever e explicar efeitos estratégicos nessa tarefa, do que para tentar controlá-los. No presente estudo, utilizou-se o modelo de Grainger e Jacobs para identificar e controlar as estratégias utilizadas na tarefa de decisão lexical, assegurando assim que apenas o acesso lexical genuíno fosse responsável pela *performance* nessa tarefa. Para examinar se, de fato, essas estratégias foram controladas, um segundo experimento foi realizado com a tarefa de decisão lexical, porém nesse o uso das estratégias não foi controlado, mas sim, "incentivado" através do *design* da tarefa. A seção "metodologia" traz, de forma detalhada, a descrição das duas tarefas utilizadas no presente trabalho, bem como, a discussão das possíveis estratégias envolvidas nessas e como foram controladas ou incentivadas. Na seção "resultados", discute-se brevemente o problema da "linguagem como um efeito fixo" e a estratégia adotada para contorna-lo no presente trabalho.

Em suma, o objetivo mais geral do presente trabalho foi o de investigar o efeito de vizinhança ortográfica no português do Brasil. Para essa finalidade, adotou-se o modelo de Grainger e Jacobs (1996) como um modelo explicativo dos componentes que estariam presentes na tarefa de decisão lexical utilizada nesse trabalho. Tal escolha teve a finalidade de permitir a identificação dos processos de acesso lexical e as estratégias de resolução de problemas que poderiam estar presentes nessa tarefa. O próximo objetivo foi, observar o efeito de "N" e de "NF", tanto nos processos de acesso lexical, quanto no processamento estratégico. Para essa finalidade, duas versões da tarefa de decisão lexical foram empregadas: uma com controle das estratégias que os participantes poderiam utilizar e outra, onde o uso dessas foi "incentivado". Assim, foi possível contrastar as duas tarefas e observar os efeitos de "N" e de "NF" nessas.

A importância teórica que o efeito de vizinhança ortográfica tem adquirido nos últimos anos torna este trabalho relevante por, pelo menos, duas razões: primeiro, ao investigar a influência da variável vizinhança ortográfica no português do Brasil, os resultados dessa pesquisa poderão servir para impor restrições a futuros modelos que visem explicar o acesso ao léxico ortográfico nessa língua; segundo, o estudo do efeito de vizinhança ortográfica em uma língua diferente das já pesquisadas, poderá contribuir para esclarecer se esse efeito independe da língua estudada ou não. Além disso, ao comparar duas variações de uma mesma tarefa, pode-se observar se essa tarefa, de fato, é suscetível a efeitos estratégicos. Desse modo, esse estudo provê informações que podem ajudar outros pesquisadores a escolher a variante da tarefa de decisão lexical que melhor atenda seus interesses de pesquisa.

Método

Amostra

Participaram do estudo 49 alunos, das turmas da manhã e da tarde, do 5º período do curso de Psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/BR – no primeiro semestre de 2005, tratando-se assim de uma amostra de conveniência. Os alunos de cada turma foram divididos de forma randômica em dois grupos. Um dos grupos da turma da manhã e um dos grupos da turma da tarde participaram do primeiro experimento – tarefa de decisão lexical simples ("*Go/No-Go*") – enquanto os grupos restantes participaram do segundo experimento – tarefa de decisão lexical com tempo fixo. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP (parecer ETIC 438/04) e todos os participantes autorizaram sua participação nesse estudo através do preenchimento de um formulário de consentimento livre e esclarecido (aprovado pelo COEP).

Experimento IA - Tarefa de decisão lexical simples ("Go/No-Go")

Retornando à interpretação proposta por Carreiras et al. (1997), pode-se observar que, de acordo com os modelos DRC (Coltheart et al., 2001) e ML (Grainger & Jacobs, 1996), uma resposta pode ser emitida na tarefa de decisão lexical de três maneiras: por meio do nível de ativação geral do

[2] Além disso, a maioria desses trabalhos, incorre no erro estatístico conhecido como "a falácia da linguagem como um efeito fixo" que pode resultar em um maior índice de erros do Tipo I (Clark, 1973).

sistema lexical (estratégia de "adivinhação rápida"); por meio de um limite de tempo para a resposta "não" (estratégia *deadline*); e finalmente, por meio de acesso lexical genuíno (quando o *nível de ativação da unidade lexical correspondente à palavra-alvo* atinge um limiar de ativação que lhe é próprio no sistema lexical). Como seria possível, então, impossibilitar ou controlar, o uso das estratégias *deadline* e de "adivinhação rápida"?

Existe uma versão da tarefa de decisão lexical conhecida como tarefa de decisão lexical do tipo *Go/No-Go (Go/No-Go lexical decison task*). Nessa tarefa, os participantes têm que apertar uma tecla quando um conjunto de letras é uma palavra e não apertar tecla alguma quando esse conjunto de letras não representa uma palavra. Como a estratégia *deadline* opera apenas para as respostas "não" na tarefa padrão, nessa versão o uso dessa estratégia fica impossibilitado, pois apenas as respostas "sim" são requeridas (Perea, Rosa, & Gómez, 2003).

De acordo com Grainger e Jacobs (1996), a estratégia de "adivinhação rápida" tem como base o nível de ativação geral do sistema lexical para gerar a resposta "sim". Essa estratégia só funciona porque, na maioria das vezes, o nível de ativação lexical gerado por uma palavra e seus vizinhos excede, consideravelmente, o nível de ativação lexical gerado pelos vizinhos das pseudopalavras. Sendo assim, para que o uso dessa estratégia seja impedido, basta que se selecione para o experimento pseudopalavras que tenham um índice de ativação tão alto quanto o das palavras. Esse controle pode ser obtido através do pareamento da soma da freqüência de ocorrência das palavras-alvo e de seus vizinhos ("FS-PV"), com a soma da freqüência de ocorrência dos vizinhos das pseudopalavras ("FS-V"). Isso é, utilizando pseudopalavras que tenham muitos vizinhos e que, desse modo, possam gerar tanta ativação lexical quanto à das palavras do experimento. Assim sendo, ao tentar utilizar a estratégia de "adivinhação rápida" o participante obterá um índice de erros grande e, provavelmente, abdicará de utilizar essa estratégia em prol da identificação completa do estímulo-alvo (acesso lexical genuíno).

Portanto, nesse experimento, empregou-se uma tarefa de decisão lexical do tipo *Go/No-Go* com o pareamento do "FS-PV" das palavras com o "FS-V" das pseudopalavras para garantir que o acesso lexical genuíno estivesse presente nas respostas dos participantes. Além disso, durante a instrução aos participantes, foi enfatizada a acurácia nas respostas em detrimento da rapidez. Sendo assim, a hipótese experimental é a de que será encontrado um efeito inibitório das variáveis "N" e "NF" nesse experimento.

Participantes

Participaram desse experimento 25 alunos do 5º período do curso de Psicologia da UFMG, sendo 13 desses alunos da turma da manhã e 12 da turma da tarde.

Material

As palavras-estímulo do presente estudo foram retiradas do trabalho de Pinheiro (2003), no qual a pesquisadora, com base em sua contagem de freqüência ocorrência de palavras (Pinheiro, 1996), lista as palavras de alta e baixa freqüência comuns no vocabulário de leitura das crianças da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental. Dessa lista foram selecionadas apenas as palavras que atendessem às seguintes características: fossem substantivos; tivessem cinco letras; fossem regulares para a leitura e tivessem baixa freqüência de ocorrência. A partir disso, para cada palavra, computou-se a sua freqüência absoluta ("FA"), sua freqüência logarítmica na base dez ("LogFA"), o seu número de vizinhos ("N"), o número de vizinhos de freqüência maior do que a dela ("NF") e a freqüência somada da palavra e de seus vizinhos ("FS-PV"). Para o cálculo dos valores de "FA", "NF" e "FS-PV" dessas palavras, o valor do parâmetro "FA" referente à 4ª série do Ensino Fundamental, foi obtido na contagem de freqüência de ocorrência de palavras efetuada por Pinheiro (1996). Com base nesse valor foram calculados os parâmetros "NF" e "FS-PV".

No cômputo de "NF", a classificação de um vizinho de uma palavra-alvo como sendo de maior freqüência do que ela procedeu da seguinte forma: todos os valores de freqüência absoluta da palavra-alvo e de seus vizinhos foram transformados em sua contrapartida logarítmica ($Log_{10}x$). Sempre que a diferença entre os valores logarítmicos do vizinho e da palavra-alvo era menor ou igual a 0,2 unidades, considerava-se que esses valores tinham, aproximadamente, a mesma freqüência. Quando a freqüência logarítmica do vizinho ("LogFA") excedia a da palavra-alvo em 0,4 unidades ou mais, o vizinho era considerado como tendo freqüência de ocorrência maior. Desse modo, o "NF" de uma palavra-alvo correspondia ao número de vizinhos dessa palavra que tinha uma freqüência logarítmica que excedia à da palavra-alvo em, pelo menos, 0,4 unidades. Palavras onde os valores "LogFA" de seus vizinhos excediam o seu valor "LogFA" de 0,21 a 0,39 unidades, não foram selecionadas para o experimento, excetuando-se as palavras 'bonde' (diferença de 0,26) e 'mania' (diferença de 0,25) que foram classificadas como não tendo vizinhos de maior freqüência de ocorrência ("NF" igual a zero). Essas palavras foram mantidas no estudo, pois após o controle de várias características dos estímulos apenas um número reduzido de palavras atendeu às exigências impostas pelo controle experimental empregado nesse. "NF" foi calculado com base na freqüência logarítmica das palavras por dois motivos: primeiro, porque Whaley (1978) observou que a freqüência logarítmica tem uma relação mais forte com o tempo de reação dos participantes do que a freqüência absoluta; segundo, ao se classificar os vizinhos das palavras com base na diferença entre seus logaritmos, o limite inferior para que um vizinho seja considerado de maior freqüência torna-se o mesmo para

todas as palavras. Portanto, se a proposta de Whaley estiver certa, talvez seja melhor indexar os vizinhos de uma palavra-alvo com base em sua freqüência logarítmica como foi feito nesse estudo, do que com base em sua freqüência absoluta, como tem sido feito. A desvantagem desse procedimento é que em comparação com outros estudos, alguns vizinhos que antes seriam considerados de maior freqüência, nesse estudo não o são.

Por fim, com base nesses dados, as palavras que compuseram as condições experimentais foram selecionadas da seguinte forma:

a) Condição I.I (N nível I, NF nível I): 16 palavras com um pequeno número devizinhos (N entre um e dois) e sem vizinhos de freqüência maior do que a delas (NF igual a zero);

b) Condição I.II (N nível I, NF nível II): 16 palavras com um pequeno número de vizinhos (N entre um e dois) e com, pelo menos, um vizinho de freqüência maior do que a delas (NF maior ou igual a um);

c) Condição II.I (N nível II, NF nível I): 16 palavras com um grande número de vizinhos (N maior ou igual a quatro) e sem vizinhos de freqüência maior do que a delas (NF igual a zero);

d) Condição II.II (N nível II, NF nível II): 16 palavras com um grande número de vizinhos (N maior ou igual a quatro) e com, pelo menos, um vizinho de freqüência maior do que a delas (NF maior ou igual a um).

É importante ressaltar que, dessas 64 palavras, todas eram regulares para a leitura (tinham uma correspondência grafema-fonema regular ou podiam ser lidas com o auxílio de regras contextuais da língua), contudo, 16 dessas palavras apresentavam algum tipo de irregularidade para a escrita (Pinheiro, 2003). Para controlar esse fator, as palavras que tinham algum tipo de irregularidade para a escrita foram contrabalançadas entre as condições experimentais. Desse modo, cada condição experimental contou com 12 palavras regulares para a leitura e para a escrita e com 4 palavras regulares para a leitura e irregulares para a escrita. A Tabela 1 apresenta as estatísticas das palavras-estímulo para cada condição experimental.

Como se pode observar, as palavras em todas as condições experimentais apresentam, tanto uma freqüência absoluta (FA), quanto uma freqüência logarítmica (LogFA) bastante semelhante. As variáveis N e NF dizem respeito à manipulação experimental e pode-se constatar na Tabela 1 que

Tabela 1
Média e Desvio-padrão da Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Logarítmica (LogFA), Número de Vizinhos da Palavra-alvo (N), Freqüência de Ocorrência dos Vizinhos da Palavra-alvo (NF) e Soma da Freqüência de Ocorrência das Palavras-alvo e de seus Vizinhos (FS-PV) dos Estímulos por Condição Experimental

Cond. Exp.		*FA*	*LogFA*	*N*	*NF*	*FS-PV*
I.I	Média	11,62	1,02	1,38	0	15,69
	DP	5,2	0,21	0,5	0	6,32
I.II	Média	10,81	0,89	1,56	1,06	148,5
	DP	7,86	0,4	0,51	0,25	265,23
II.I	Média	16,94	1,16	5,31	0	54,5
	DP	10,07	0,26	1,35	0	32,55
II.II	Média	11,19	0,93	5,25	1	132,5
	DP	8,36	0,34	1,95	0	185,7

Tabela 2
Média e Desvio-padrão das Palavras e Pseudopalavras

		Palavras		Pseudopalavras	
Cond. Exp.		*N*	*FS-PV*	*N*	*FS-V*
I.I	Média	1,38	15,69	2,25	16,37
	DP	0,5	6,32	0,93	7,87
I.II	Média	1,56	148,5	2,12	147,69
	DP	0,51	265,23	0,96	239,98
II.I	Média	5,31	54,5	4,19	69,06
	DP	1,35	32,55	1,9	54,89
II.II	Média	5,25	132,5	5,13	136,81
	DP	1,95	185,7	1,59	199,81
		3,38	87,8	3,42	92,48
		2,27	168,13	1,88	163,81

essas variáveis foram manipuladas ortogonalmente, isso é, pode-se manter o fator N constante e variar o fator NF (condições I.I e I.II) e também foi possível manter-se o fator NF constante e variar o fator N (condições I.I e II.I).

Tendo como base essas palavras, uma lista de pseudopalavras foi construída. Nessa lista, as pseudopalavras foram pareadas às palavras-estímulo com base em seu valor "FS-V". As pseudopalavras foram construídas mudando-se uma das letras do meio das palavras-alvo ou de alguma outra palavra que tivesse a ortografia similar à da palavra-alvo. A partir daí, foram computados o número de vizinhos das pseudopalavras ("N" das pseudopalavras) e a freqüência somada desses vizinhos ("FS-V" das pseudopalavras). Após esse processo, foram selecionadas as pseudopalavras que pudessem ter seu valor "FS-V" o mais próximo possível do valor "FS-PV" da palavra-estímulo alvo. A Tabela 2 apresenta as estatísticas "N", "FS-PV" e "FS-V", das palavras e das pseudopalavras para cada condição experimental.

Conforme se pode observar, as palavras e as pseudopalavras desse experimento tiveram os valores de N, FS-PV e FS-V muito semelhantes, dando indícios de um controle bem sucedido dessas variáveis. É importante ressaltar que esse controle foi introduzido para inibir o uso da estratégia de "adivinhação rápida". Como já observado anteriormente, essa estratégia basear-se-ia no índice de ativação lexical proporcionado pelo estímulo para gerar a resposta na tarefa de decisão lexical. Como nesse experimento, as palavras e as pseudopalavras têm os valores N, FS-PV e FS-V semelhantes, o uso dessa estratégia seria impossibilitado, pois resultaria em um número excessivo de erros. Os 24 estímulos utilizados na sessão de treinamento obedeceram às mesmas características dos estímulos utilizados na sessão experimental. Desse modo, durante o treinamento, o participante que tentasse utilizar a estratégia de "adivinhação rápida" cometeria muitos erros e seria desencorajado a usá-la. Os estímulos (palavras e pseudopalavras) utilizados nesse experimento encontram-se em anexo (Anexo A).

Procedimentos

A sala do Laboratório Computadorizado de Processos Psicológicos da UFMG foi utilizada como o local de testagem. Nessa sala, os participantes foram testados em grupos de 2 a 3 pessoas em um ambiente silencioso e de luz fraca. Os participantes esperavam na sala de aula e vinham ao laboratório assim que seus colegas retornavam à sala. Dois pesquisadores participaram do processo de testagem, um pesquisador ficou responsável recepcionar os participantes, enquanto o outro pesquisador, gravava os dados e preparava o ambiente a cada nova sessão de testes.

Os instrumentos utilizados para a testagem foram três computadores portáteis de arquitetura compatível à IBM - PC e o software utilizado para a apresentação dos estímulos e a coleta dos dados de tempo de reação foi o "Mel Professional Version 2.0" (Schneider, 1988). A apresentação dos estímulos obedeceu aos seguintes parâmetros, tanto para a sessão de treinamento, quanto para a experimental: uma marca de fixação (+) aparecia no centro da tela por 500 milessegundos (mseg.); após um intervalo de 200 mseg. o estímulo alvo em letras minúsculas (que podia ser uma palavra ou uma pseudopalavra) era apresentado e permanecia na tela por 2500 mseg., ou, até que o participante pressionasse a barra de espaço, o que deveria ocorrer, caso o estímulo fosse uma palavra. Os estímulos foram apresentados em ordem randômica a cada participante e o intervalo entre o término da apresentação de um estímulo e o início da apresentação de outro (iniciando-se com a marca de fixação) foi de 800 mseg. Além disso, os estímulos seguiam a fonte padrão do MS - DOS (tamanho 14), sendo de cor branca em um fundo preto.

O procedimento de testagem durou aproximadamente 15 minutos para as sessões de treinamento e experimental. Os participantes sentavam-se diante da tela dos computadores a uma distância de, aproximadamente, 40 centímetros, dependendo da postura de cada um. Então, eles recebiam a seguinte instrução: "Nesse teste você verá esse sinal + no centro da tela. Logo após, você verá uma palavra ou uma palavra de mentira. Aperte a barra de espaço quando for uma palavra. Tente acertar o máximo possível, mas também tente ser rápido". Após receberem e lerem essas instruções, os participantes eram inquiridos sobre o seu conteúdo para confirmar se as compreenderam e também para redimir quaisquer dúvidas que pudessem ter. Então, finalmente, eram instruídos a iniciar, todos juntos, a sessão de treinamento que, diferentemente da sessão experimental, contava com *feedback* sobre a correção das respostas emitidas. Ao término dessa sessão, os participantes eram inquiridos novamente sobre quaisquer dúvidas que pudessem ter, para que, eventualmente, essas pudessem ser esclarecidas. Como nunca ocorreu dos participantes terem alguma dúvida nesse momento, esses eram instruídos a iniciar a sessão experimental e a esperar em silêncio quando de seu término até que todos os participantes acabassem também. Como todos os participantes iniciavam juntos as sessões, todos terminavam aproximadamente no mesmo momento e geralmente, a diferença de tempo entre o primeiro e o último a terminar o experimento, era menor do que um minuto.

Resultados

Nos experimentos propostos no presente trabalho, as palavras (itens) em cada condição experimental, são representantes de uma população maior de palavras que, igualmente, poderiam estar compondo o experimento e para a qual se deseja generalizar os resultados (por exemplo: palavras de baixa freqüência com "N" maior que quatro e "NF" igual a zero). Desse modo, segundo Clark (1973) o teste estatístico adequado para a análise

dos dados de experimentos que fazem uso de itens verbais, como é o caso desse experimento, seria um que tratasse, tanto os itens, quanto os sujeitos, como fatores aleatórios. Para Clark, a maneira mais prática de se fazer tal teste é através do cálculo de min F'.

Para se calcular min F' é necessário efetuar duas análises de variância: uma "análise de sujeitos" (F1) e uma "análise de itens" (F2). Na primeira, calcula-se a média de tempo de reação (TR) dos sujeitos para o conjunto de itens de cada condição experimental e faz-se a análise estatística dessas médias, obtendo-se o valor F1. Na segunda, calcula-se a média de TR dos sujeitos para cada item e a análise estatística é feita nas médias resultantes para se obter o valor F2. Obtidos F1 e F2, min F' (*i, j*) é dado pela fórmula F1 x F2 / (F1 + F2). Os graus de liberdade (*i, j*) de min F' também são calculados em termos de F1 e F2, se F1(*n, n1*) e F2(*n, n2*), *i* será igual a *n* e *j* será o número inteiro mais próximo do resultado de $(F1 + F2)^2 / (F1^2 / n2 + F2^2 / n1)$. Um equívoco que tem sido cometido por diversos pesquisadores é o de calcular apenas F1 e F2 e tratá-los, respectivamente, como testes para generalizar para uma amostra de sujeitos e de itens (Raaijmakers, 2003; Raaijmakers, Schrijnemakers, & Gremmen, 1999). Esse procedimento é bastante problemático porque ambos os testes são enviesados e podem levar a um alto índice de erros do tipo I, especialmente, no caso de F1, no qual os itens são tratados como um efeito fixo, daí a crítica de Clark: "a falácia da linguagem como um efeito fixo". Para uma discussão mais detalhada, ver: Clark (1973); Forster e Dickinson (1976); Raaijmakers et al. (1999); Raaijmakers (2003). Seguindo as recomendações de Clark, no presente estudo, empregou-se o cálculo de min F' para efetuar os testes de hipóteses e rejeitou-se a hipótese nula sempre que $p \leq 0{,}05$.

Os escores de um participante que se desviaram de sua média, por mais de 2 desvios-padrão em qualquer direção, foram limitados a esse valor (Perea, 1999). Esse procedimento alterou 5,86% dos valores desse experimento. A Tabela 3 apresenta a média e o desvio-padrão do TR dos participantes para cada condição experimental.

Como se pode observar na Tabela 3, o TR dos participantes aumenta à medida que os valores de "N" e "NF" aumentam, indicando um efeito inibitório dessas variáveis. Porém, quando esses dois valores são altos, o TR dos participantes não aumenta tanto assim. Isso pode ser verificado na interação estatisticamente significativa entre "N" e "NF" [min F' (1,82) = 4,10]. Isso é, o efeito de "N" só foi estatisticamente significativo [min F' (1,46) = 5,92] quando "NF" foi igual a zero e o efeito de "NF", só foi estatisticamente significativo [min F' (1,45) = 6,69] quando as palavras tinham poucos vizinhos. Nas condições em que "NF" foi mantido igual a um ou nas condições em que as palavras tinham muitos vizinhos, tanto "N", quanto "NF", apresentaram uma tendência facilitadora, porém muito distante de ser significativa estatisticamente (ambos os min F' < 1).

Não foram realizadas análises estatísticas dos dados referentes aos erros, pois o índice de erros foi muito pequeno (apenas 0,75% dos escores resultaram de erros), tornando essa análise impraticável.

Discussão

Pode-se observar que "N" e "NF" tiveram um efeito inibitório, porém esse efeito restringiu-se a condições onde as palavras não tinham vizinhos de maior freqüência (no caso do efeito de "N") ou a condições em que essas tinham poucos vizinhos (no caso do efeito de "NF"). Isso ocorreu principalmente porque quando os valores de "N" e "NF" eram altos (isso é, as palavras-alvo tinham muitos vizinhos e pelo menos um desses era de maior freqüência) os TRs dos participantes decresceram um pouco. Dois fatores podem ter contribuído para esse decréscimo. Primeiro, a freqüência dos bigramas das palavras-alvo não foi controlada no presente estudo. Essa medida tenta indexar pares de letras que são mais freqüentes em determinadas posições das palavras e que, desse modo, de acordo com Andrews (1992) seriam mais facilmente reconhecidas. Parece plausível supor que as palavras do experimento com maior probabilidade de terem bigramas de maior freqüência sejam as palavras com muitos vizinhos e com vizinhos de maior freqüência. Isso porque, para Andrews (1992) os vizinhos de uma palavra, provavelmente, compartilham com essa seus bigramas. Se uma palavra tem muitos vizinhos e vizinhos de maior freqüência, é provável que os seus bigramas sejam comuns e freqüentes, pois esses são compartilhados por várias palavras e algumas dessas, bastante freqüentes. Desse modo, pode ser que o efeito dos bigramas sendo facilitador tenha reduzido, um pouco, o efeito inibitório, tanto de "N", quanto de "NF", nas palavras dessa condição experimental. Daí, encontrarmos um efeito inibitório de "N" e "NF", apenas nas comparações em que esse grupo de palavras não foi considerado.

Tabela 3
Média e Desvio-padrão do TR por Condição Experimental

	Condição Experimental			
	I.I	I.II	II.I	II.II
Média	600,04	660,64	668,04	650,20
Desvio-padrão	78,21	93,17	85,50	76,15

Nota. I.I: N entre 1 e 2, e, NF = 0; I.II: N entre 1 e 2, e, NF $\geq$ 1; II.I: N $\geq$ 4 e NF = 0; II.II: N $\geq$ 4 e NF $\geq$ 1.

Uma outra explicação possível para esses achados, é a de que talvez o pareamento dos valores "FS-PV" e "FS-V" das palavras e das pseudopalavras, nesse experimento, não tenha sido tão perfeito assim. De acordo com Grainger e Jacobs (1996), pseudopalavras que têm entre seus vizinhos uma palavra de freqüência muito alta, acabam por apresentar um nível de ativação lexical menor do que o esperado. Isso ocorreria, porque o vizinho de alta freqüência, inibiria muito rapidamente a ativação das outras palavras do léxico "desativando-as", ao mesmo tempo em que, sendo inconsistente com o estímulo-alvo, seu índice de ativação cai. Esses processos contribuiriam para reduzir rapidamente o índice de ativação lexical geral da pseudopalavra. Infelizmente, nesse experimento, ao se tentar achar pseudopalavras que pudessem ser pareadas às palavras com muitos vizinhos e com vizinhos de maior freqüência, algumas pseudopalavras que tinham vizinhos de alta freqüência foram selecionadas. Desse modo, pode ser que esse pareamento, não tenha surtido, pelo menos parcialmente, o efeito esperado e que, o índice de ativação lexical pôde ser utilizado, mesmo que minimamente, para algumas palavras dessa condição experimental, reduzindo assim o TR dos participantes nessa condição.

Em suma, as variáveis "N" e "NF" parecem ter um efeito inibitório no reconhecimento de palavras no português do Brasil. Embora esse efeito tenha sido restrito às condições onde as palavras não tinham vizinhos de maior freqüência (no caso do efeito de "N") ou a condições em que essas tinham poucos vizinhos (no caso do efeito de "NF"), pode ser que o efeito geral dessas variáveis tenha sido afetado por uma variável não controlada (freqüência dos bigramas) ou por processamento estratégico (estratégia de "adivinhação rápida") ou por ambos.

Experimento IIA - Tarefa de decisão lexical com tempo fixo

Nesse experimento, o objetivo foi "incentivar" o uso das estratégias *deadline* e de "adivinhação rápida". Para que a estratégia *deadline* possa ser utilizada basta permitir que respostas às pseudopalavras possam ser emitidas. Para isso, uma tarefa de decisão lexical tradicional foi utilizada, nessa os participantes deveriam pressionar uma tecla quando vissem uma palavra e outra tecla quando vissem uma pseudopalavra. Já para "incentivar" o uso da estratégia de "adivinhação rápida" os seguintes procedimentos foram adotados: pseudopalavras com um baixo índice de ativação lexical foram utilizadas; os estímulos foram apresentados brevemente (150 mseg.) e depois mascarados; enfatizou-se a rapidez das respostas em detrimento da acurácia (Coltheart et al., 2001; Grainger & Jacobs, 1996; Perea et al., 2003, 2004).

Ao se utilizar pseudopalavras com um baixo índice de ativação lexical fica mais fácil para os participantes estabelecerem um limiar de resposta para a estratégia de "adivinhação rápida". Ao reduzir o tempo de apresentação do estímulo, a identificação lexical completa da palavra é desencorajada, uma vez que esse processo é mais demorado e o estímulo desaparece muito rapidamente (Perea et al., 2003). Ao incentivar os participantes a responder o mais rápido possível, eles podem ser encorajados a utilizar a estratégia de "adivinhação rápida", posto que ela será bem sucedida devido ao baixo nível de ativação lexical das pseudopalavras. Sendo assim, a hipótese experimental é a de que será encontrado um efeito facilitador das variáveis "N" e "NF" nesse experimento.

Participantes

Participaram desse experimento 24 alunos do 5º período do curso de Psicologia da UFMG, sendo 12 desses alunos da turma da manhã e 12 da turma da tarde. Nenhum desses alunos participou do primeiro experimento.

Material

Nesse segundo experimento, foram utilizadas as mesmas 64 palavras que correspondiam às condições experimentais do primeiro experimento, mas as pseudopalavras utilizadas foram diferentes. Como nesse segundo experimento (decisão lexical com tempo fixo) o objetivo era incentivar o uso da estratégia de "adivinhação rápida", pseudopalavras ilegais (pseudopalavras que desrespeitam as regras de construção ortográfica de palavras da língua em questão, no caso do português, por exemplo: tdhdo) foram empregadas para facilitar a discriminação entre ambos os grupos de estímulos (palavras e pseudopalavras). As pseudopalavras ilegais foram criadas da seguinte forma: eram mantidas a primeira e a última letra da palavra-alvo e então eram sorteadas, aleatoriamente, três letras para completarem as posições intermediárias da pseudopalavra. Uma vez formada a pseudopalavra, era observado se ela seguia as regras de construção ortográfica de palavras da língua portuguesa (isso é, se ela era uma pseudopalavra legal). Se fosse esse o caso, sorteava-se mais três letras até que a pseudopalavra formada desrespeitasse essas regras (isso é, fosse uma pseudopalavra ilegal). Dessa forma, foram construídas as 64 pseudopalavras ilegais que vieram a compor o segundo experimento. Assim sendo, pode-se considerar que essas palavras não tenham quaisquer vizinhos ortográficos no português do Brasil e que o seu índice de ativação lexical seja virtualmente igual a zero, o que facilitaria o uso da estratégia de "adivinhação rápida". Os 24 estímulos utilizados na sessão de treinamento do experimento obedeceram às mesmas características dos utilizados na sessão experimental. Desse modo, os participantes poderiam utilizar a sessão de treino para "testar" o uso das estratégias de "adivinhação rápida" e *deadline*. Os estímulos (palavras e pseudopalavras ilegais) utilizados nesse experimento encontram-se em anexo (Anexo B).

Procedimentos

O local de testagem, as características do ambiente e o instrumento de coleta de dados foram os mesmos do primeiro experimento, sendo diferentes, apenas, os parâmetros de apresentação dos estímulos e as instruções dadas aos participantes. A apresentação dos estímulos obedeceu aos seguintes parâmetros, tanto para a sessão de treinamento, quanto para a experimental: uma marca de fixação (+) aparecia no centro da tela por 500 mseg.; após um intervalo de 200 mseg., o estímulo alvo em letras minúsculas (que podia ser uma palavra ou uma pseudopalavra ilegal) era apresentado por 150 mseg., quando era então substituído por uma máscara (#####) que permanecia na tela por 2350 mseg., ou, até que o participante pressionasse uma das duas teclas do experimento; os participantes deveriam pressionar uma tecla azul quando o estímulo fosse uma palavra e uma tecla amarela, quando o estímulo fosse uma pseudopalavra ilegal. Os estímulos foram apresentados de forma randômica para cada participante e o intervalo entre o término da apresentação de um estímulo e o início da apresentação de outro (iniciando-se com a marca de fixação) foi de 800 mseg. Além disso, os estímulos seguiam a fonte padrão do MS - DOS (tamanho 14), sendo de cor branca em um fundo preto. Os dois botões do experimento (azul – para palavras e amarelo – para pseudopalavras ilegais) ficavam dispostos de modo que os participantes pudessem usar seus dedos indicadores para dar as respostas e seus polegares para iniciarem às sessões. O teclado de um computador foi configurado especialmente para canhotos, para que todos os participantes pudessem usar a mão dominante para responder às palavras.

O procedimento de testagem foi muito semelhante ao adotado no primeiro experimento, diferindo apenas no tempo de duração e nas instruções dadas. Esse experimento durou, aproximadamente, 12 minutos para ambas as sessões, e, os participantes receberam as seguintes instruções: "Nesse teste você verá esse sinal + no centro da tela. Logo após, você verá uma palavra ou uma palavra de mentira que irá desaparecer rapidamente, sendo substituída por esse sinal: #####. Aperte o botão azul quando for uma palavra ou o botão amarelo quando for uma palavra de mentira. Tente fazer isso o mais rápido possível, mas evite errar muito". Da mesma forma que no experimento anterior, a sessão de treinamento contava com *feedback* e após essa, os participantes tinham a oportunidade de redimir eventuais dúvidas antes de passarem à sessão experimental (que não contava com *feedback*). Ao término do experimento os participantes aguardavam em silêncio até que os outros terminassem, sendo que a diferença de tempo entre o primeiro e o último a terminar o experimento, geralmente, era menor do que um minuto.

Resultados

Todos os escores de um participante que se desviaram de sua média, por mais de 2 desvios-padrão em qualquer direção, foram restringidos a esse valor (Perea, 1999). Esse procedimento alterou 5,1% dos valores do presente experimento. A Tabela 4 apresenta a média e o desvio-padrão do tempo de reação (TR) dos participantes para cada condição experimental.

Pode-se observar na Tabela 4 que a menor média TR desse experimento, foi obtida na condição experimental (II.II) indicando um decréscimo no TR quando "N" e "NF" têm seus maiores valores. A análise estatística dos dados apontou um efeito facilitador de "N" [min F' (1,52) = 4,04] nas condições em que as palavras tinham pelo menos um vizinho de maior freqüência. O efeito geral de "N" [min F' (1,83) = 2,86] apresentou uma tendência facilitadora e o efeito geral de "NF" [min F' (1,82) = 0,94] apresentou uma tendência inibitória, porém nenhum desses resultados foi estatisticamente significativo. A interação entre "N" e "NF" também não foi estatisticamente significativa [min F' (1,79) = 1,87].

Em comparação aos participantes do Experimento IA, os participantes desse experimento apresentaram médias de tempo de reação menores (567,26 mseg. contra 644,73 mseg.; T (1,23) = 14,08, $p < 0,001$) e um maior índice de erros (3,12% contra 0,75%; T (1,23) = 9,52, $p < 0,001$)[3]. Como podemos observar na Tabela 5 a análise dos erros indicou que, tanto "N", quanto "NF", apresentaram uma tendência facilitadora, isso é, palavras com muitos vizinhos e com vizinhos de maior freqüência produziram menos erros.

No entanto, apenas o efeito geral de "N" foi marginalmente significativo estatisticamente [min F' (1,74) = 3,92, p =

Tabela 4
Média e Desvio-padrão do TR por Condição Experimental

	Condição Experimental			
	I.I	I.II	II.I	II.II
Média	562,29	587,50	561,87	557,38
Desvio-padrão	61,39	81,03	78,76	75,59

Nota. I.I: N entre 1 e 2, e, NF = 0; I.II: N entre 1 e 2, e, NF $\geq$ 1; II.I: N $\geq$ 4 e NF = 0; II.II: N $\geq$ 4 e NF $\geq$ 1.

[3] Nesse caso, o cálculo de min F' não se aplica, pois os itens (palavras) são os mesmos nos dois experimentos.

Tabela 5
Média e Desvio-padrão da Porcentagem de Erros por Condição Experimental

	Condição Experimental			
	I.I	I.II	II.I	II.II
Média	4,69	3,91	2,60	1,30
Desvio-padrão	6,45	6,06	4,09	2,59

Nota. I.I: N entre 1 e 2, e, NF = 0; I.II: N entre 1 e 2, e, NF $\geq$ 1; II.I: N $\geq$ 4 e NF = 0; II.II: N $\geq$ 4 e NF $\geq$ 1.

0,051]. Devido ao fato de min F' ser um teste conservador por ser o limite inferior de F', max F' que é o seu limite superior foi calculado. Como esse foi estatisticamente significativo [max F' (1,79) = 4,68] existem indícios de que o efeito facilitador de "N" possa ser considerado real. Já o efeito geral de "NF" e a interação "N" x "NF" não foram estatisticamente significativos (ambos min F' < 1).

Discussão

Na discussão dos resultados do Experimento IA, argumentou-se que a freqüência dos bigramas e a estratégia de "adivinhação rápida" podem ter afetado o TR da condição experimental II.II (palavras com muitos vizinhos e com vizinhos de maior freqüência). Se essa proposição estiver correta, é exatamente nessa condição experimental onde devemos esperar encontrar o menor TR, posto que as palavras dessa condição têm um maior índice de ativação lexical e também, uma freqüência de bigramas maior do que a das palavras das outras condições experimentais. Corroborando essa argumentação, observamos um menor TR na condição experimental II.II nesse experimento.

Indícios de que os participantes desse experimento utilizaram a estratégia de "adivinhação rápida" podem ser observados no menor TR (567,26 mseg. contra 644,73 mseg.) e no maior índice de erros desses (3,12% contra 0,75%) em comparação com os participantes do experimento IA. Basta lembrar que para Carreiras et al. (1997), o uso da estratégia de "adivinhação rápida" implica em um menor TR e em uma maior porcentagem de erros. Além disso, é importante assinalar que foi observado um efeito facilitador de "N" no TR quando as palavras tinham pelo menos um vizinho de alta freqüência e na análise de erros, o mesmo padrão foi obtido. Porém nessa análise, o efeito de "N" foi mais geral, não importando se a palavra-alvo tinha vizinhos de maior freqüência ou não. Esses resultados corroboram a hipótese de que quando os participantes são incentivados a utilizar a estratégia de "adivinhação rápida" o efeito de "N" tende a ser facilitador. O mesmo era esperado de "NF", no entanto, embora essa variável tenha apresentado o padrão esperado na análise de erros, esse efeito não foi estatisticamente significativo. Portanto, é possível que ter um vizinho de maior freqüência, por si só não garanta um alto nível de ativação lexical. Afinal, se a freqüência de ocorrência da palavra-alvo for baixa, para que essa tenha um vizinho de maior freqüência não é necessário que a freqüência desse seja de fato muito alta. Sendo assim, pode ser que algumas das palavras que tinham vizinhos de maior freqüência nesse experimento, não tivessem um nível de ativação lexical geral alto o suficiente, para que os participantes pudessem tirar proveito dele através da estratégia de "adivinhação rápida".

Conclusão

Os resultados dessa pesquisa concorrem com informações valiosas no que diz respeito à organização do léxico ortográfico no português do Brasil e à própria tarefa de decisão lexical. No que diz respeito a essa tarefa, o presente estudo demonstra que, de fato, essa pode ser suscetível a estratégias de processamento (*deadline* e "adivinhação rápida") por parte dos participantes, como proposto pelo modelo de Grainger e Jacobs (1996). No que diz respeito ao efeito de "N" e de "NF" no reconhecimento de palavras, podemos perceber que em condições em que o acesso lexical genuíno está mais envolvido (Experimento IA - TDL – "*Go/No-Go*"), esse efeito é inibitório. Já em condições em que os participantes podem utilizar a estratégia de "adivinhação rápida" (Experimento IIA - TDL - Tempo Fixo) esse efeito tende a ser facilitador, pelo menos, no caso de "N".

É interessante considerar, nesse momento, que implicações esses resultados têm para os atuais modelos de reconhecimento de palavras, caso esses sejam utilizados para explicar os achados dessa pesquisa. No que diz respeito ao modelo Múltiplo de Leitura (ML) (Grainger & Jacobs, 1996) e ao modelo de Dupla Rota em Cascata (DRC) (Coltheart et al., 2001), pode-se perceber que os dados desse estudo são compatíveis com esses modelos, pois ambos prevêem um efeito inibitório de "N" e de "NF" no acesso ao léxico ortográfico, mas também podem acomodar os efeitos facilitadores dessas variáveis quando os participantes se utilizam de processamento estratégico.

Os modelos de Busca e Verificação (Murray & Forster, 2004; Paap & Johanasen, 1994) teriam um pouco de dificuldade em explicar o efeito inibitório de "N" na tarefa de Decisão Lexical do tipo "*Go/No-Go*", pois se a busca no modelo é serial e ordenada por freqüência, a única variável que poderia ter algum efeito

inibitório nessa tarefa seria "NF". Outro problema desses modelos está em explicar os efeitos facilitadores dessas variáveis no segundo experimento, isso porque esses, não determinam explicitamente as condições em que podem ocorrer efeitos estratégicos na tarefa de decisão lexical.

Por fim, os modelos de Processamento Paralelo Distribuído (Plaut et al., 1996; Seindenberg & Mcclelland, 1989) tendem a prever um efeito facilitador, tanto de "N" quanto de "NF" nas tarefas de decisão lexical e por isso, teriam dificuldades em explicar os achados do experimento IA. Isso aconteceria porque para distinguir uma palavra de uma pseudopalavra nessas tarefas, o modelo basear-se-ia no *feedback* proveniente das unidades escondidas e o compararia com o padrão de ativação das unidades ortográficas. Assim, o modelo classificaria como pseudopalavras, estímulos que gerassem maior discrepância entre esses dois padrões de ativação e classificaria como palavras, estímulos que gerassem pouca ou nenhuma discrepância. Durante o treinamento do modelo, as unidades responsáveis por gerar o padrão de ativação de uma palavra-alvo (unidades escondidas) se beneficiariam também do treino com palavras similares a essa palavra-alvo. Desse modo, para palavras com muitos vizinhos, o *feedback* proveniente das unidades escondidas seria mais preciso e próximo do padrão do *input* nas unidades ortográficas (como pode ser observado na simulação computacional de Sears, Hino, & Lupker, 1999). Além disso, esse modelo, tal como os modelos de Busca e Verificação (Murray & Forster, 2004; Paap & Johanasen, 1994), não prevê de forma explícita em que condições se podem esperar processamento genuíno e/ou processamento estratégico na tarefa de decisão lexical.

Sendo assim, no atual estado de desenvolvimento dos modelos de reconhecimento de palavras, os modelos DRC e ML (Coltheart et al., 2001; Grainger & Jacobs, 1996) parecem ser mais adequados a descrever o efeito de vizinhança ortográfica no português do Brasil. No entanto, nada impede que os outros modelos, se modificados, não possam também se tornar compatíveis com os achados dessa pesquisa.

Referências

Andrews, S. (1989). Frequency and neighborhood effects on lexical access: Activation or search? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition, 15*, 802-814.

Andrews, S. (1992). Frequency and neighborhood effects on lexical access: Lexical similarity or orthographic redundancy? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition, 18*, 234-254.

Andrews, S. (1997). The effect of orthographic similarity on lexical retrieval: Resolving neighborhood conflicts. *Psychonomic Bulletin & Review, 4*, 439-461.

Balota, D. A., & Chumbley, J. I. (1984). Are lexical decisions a good measure of lexical access? The role of word frequency in the neglected decision stage. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, 10*, 340-357.

Carreiras, M., Perea, M., & Grainger, J. (1997). Effects of orthographic neighborhood in visual word recognition: Cross-task comparisons. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition, 23*, 857-871.

Clark, H. (1973). The language-as-fixed-effect fallacy: A critique of language statistics in psychological research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 12*, 335-359.

Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 151-216). New York, USA: Academic Press.

Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J. T., & Besner, D. (1977). Access to the internal lexicon. In S. Dornic (Ed.), *Attention and performance VI* (pp. 535-555). Hillsdale, USA: Erlbaum.

Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review, 108*, 204-256.

Forster, K., & Dickinson, R. (1976). More on the language-as-a-fixed-effect fallacy: Monte Carlo estimates of error rates for F1, F2, F', and min F'. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 15*, 135-142.

Grainger, J., & Jacobs, A. (1996). Orthographic processing in visual word recognition: A multiple read-out model. *Psychological Review, 103*, 518-565.

Grainger, J., & Seguí, J. (1990). Neighborhood frequency effects in visual word recognition: A comparison of lexical decision and masked identification latencies. *Perception & Psychophysics, 47*, 191-198.

Grainger, J., O'Reagan, K., Jacobs, A., & Segui, J. (1989). On the role of competing word units in visual word recognition: The neighborhood frequency effect. *Perception & Psychophysics, 45*, 189-195.

Huntsman, L., & Lima, S. (1996). Orthographic neighborhood structure and lexical access. *Journal of Psycholinguistic Research, 25*, 417-429.

Huntsman, L., & Lima, S. (2002). Orthographic neighbors and visual word recognition. *Journal of Psycholinguistic Research, 31*, 289-306.

Laxon, V., Masterson, J., Pool, M., & Keating, C. (1992). Nonword naming: Further exploration of the pseudohomophone effect in terms of orthographic neighborhood size, graphemic changes, spelling - sound consistency, and reader accuracy. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 18*, 730-748.

McClleland, J., & Rumelhart, D. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: pt. 1, an account of basic findings. *Psychological Review, 88*, 375-407.

Murray, W. S., & Forster, K. I. (2004). Serial mechanisms in lexical access: The rank hypothesis. *Psychological Review, 111*, 721-756.

Paap, K. R., & Johansen, L. S. (1994). The case of the vanishing frequency effect: A retest of the verification model. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 20*, 1129-1157.

Peereman, R., & Content, A. (1995). Neighborhood size effect in naming words and pseudowords. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 21*, 409-421.

Perea, M. (1999). Tiempos de reacción y psicología cognitiva: dos procedimientos para evitar el sesgo debido al tamaño muestral. *Psicológica, 20*, 13-21.

Perea, M., Carreiras, M., & Grainger, J. (2004). Blocking by word frequency and neighborhood density in visual word recognition: A task-specific response criteria account. *Memory & Cognition, 32*, 1090-1102.

Perea, M., & Pollatsek, A. (1998). The effects of neighborhood frequency in reading and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 24*, 767-779.

Perea, M., & Rosa, E. (2000). The effects of orthographic neighborhood in reading and laboratory word identification tasks: A review. *Psicológica, 21*, 327-340.

Perea, M., Rosa, E., & Gómez, C. (2003). Influence of neighborhood size and exposure duration on visual-word recognition: Evidence with the yes / no and the go / no-go lexical decision tasks. *Perception & Psychophysics, 65*, 273-286.

Pinheiro, A. M. V. (1996). *Contagem de freqüência de ocorrência e análise psicolingüísticas de palavras expostas a crianças na faixa pré-escolar e séries iniciais do 1° grau*. São Paulo, Brasil: Associação Brasileira de Dislexia.

Pinheiro, A. M. V. (2003). Vocabulário comum de alta, média e baixa freqüência de ocorrência para crianças da 1ª à 4ª série do ensino fundamental. *Relatório Final Global e Integrado de atividades desenvolvidas no projeto "Avaliação cognitiva das capacidades de leitura e de escrita de crianças nas séries iniciais do 1º grau – AVACLE"*. Relatório aprovado pelo CNPq (Ref.: COCHS/DPH 168/03). Brasília, DF: Brasil.

Plaut, D., McClelland, J., Seidenberg, M., & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quase-regular domains. *Psychological Review, 103*, 56-115.

Pollatsek, A., Perea, M., & Binder, K. (1999). The effects of neighborhood size in reading and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 25*, 1142-1158.

Pugh, K. R., Rexer, K., Peter, M., & Katz, L. (1994). Neighborhood effects in visual word recognition: Effects of letter delay and nonword context difficulty. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 20*, 639-648.

Raaijmakers, J. (2003). A further look at the "language-as-fixed-effect fallacy". *Canadian Journal of Experimental Psychology, 57*,141-151.

Raaijmakers, J., Schrijnemakers, J., & Gremmen, F. (1999). How to deal with "the language-as-fixed-effect fallacy": Common misconceptions and alternative solutions. *Journal of Memory and Language, 41*, 416-426.

Schneider, W. (1988). Micro Experimental Laboratory: An integrated system for IBM PC compatibles. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers, 20*, 206-217.

Sears, C., Hino, Y., & Lupker, S. (1995). Neighbourhood size and neighbourhood frequency effects in word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, 16*, 65-76.

Sears, C., Hino, Y., & Lupker, S. (1999). Orthographic neighbourhood effects in parallel distributed processing models. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 53*, 220-229.

Seidenberg, M., & McClelland, J. (1989). A distributed developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review, 96*, 523-568.

Snodgrass, J., & Minzer, M. (1993). Neighbourhood effects in visual word recognition: Facilitatory or inhibitory? *Memory & Cognition, 21*, 247-266.

Treiman, R., Mullennix, J., Bijeljac-Babic, R., & Richmond-Welty, E. (1995). The special role of rimes in the description, use, and acquisition of English orthography. *Journal of Experimental Psychology: General, 124*, 107-136.

Whaley, C. P. (1978). Word-Nonword classification time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 143-154.

Ziegler, J., & Perry, C. (1998). No more problems in Coltheart's neighborhood: Resolving neighborhood conflicts in the lexical decision task. *Cognition, 68*, B53-B62.

Received 12/11/2005
Accepted 29/04/2006

Francis Ricardo dos Reis Justi. Mestre em Psicologia do Desenvolvimento Humano pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG. Atualmente é bolsista do CNPq e aluno do Programa de Doutorado em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco/UFPE. Áreas de interesse: estudo do desenvolvimento da linguagem oral e escrita. Em especial, interessa-se por modelos computacionais de reconhecimento de palavras.

Ângela Maria Vieira Pinheiro. Doutora em Psicologia Cognitiva pela Universidade de Dundee/Escócia. Atualmente é Professora Titular do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG. Áreas de interesse: desenvolvimento da leitura e escrita, bem como o desenvolvimento de medidas e formas de avaliação cognitiva dessas habilidades.

Anexo A

Palavras e Pseudopalavras utilizadas no Experimento IA

Palavras

atriz - baile - beijo - crime - dupla - ficha - lenço - limão - mamão - melão - noiva - piada - piano - titia
varal - viola - aluna - brasa - capuz - caqui - cupim - filme - grilo - lebre - marte - missa - pires - prima
rampa - sabor - touro - vapor - bomba - bonde - casal - curva - lenda - lousa - mania - manga - palha – palmo
pasto - pingo - samba - tombo - turno - visão - banda - cacho - canal - cauda - conde - garra - junta – louça
malha - pilha - pomar - risco - salão - surra - tinta - trave

Pseudopalavras

atruz - boile - beigo - crame - durla - focha - lenco - limio - momão - memão - noina - piaca - piavo - tidia
vanal - viala - acira - bresa - capoz - cleia - copim - fisme - grido - lebue - tixto - mussa - peres - panso
rapos - sabir - paixe - vafor - borba - bondo - caral - curja - linta - louba - marga - manoa - pauna - palto
porvo - pinvo - sasba - toubo - tarno - visdo - bonha - calco - caval - caula - conre - farso - jurto - louna
manva - pinsa - paror - rédio - sanão - sorra - tanha - tropo

Anexo B

Pseudopalavras ilegais utilizadas no Experimento IIA

aypqz - bdyre - bkrvo - ctove - djska - fnfpa - lzfpo - lenwo - mhrjo - mumxo - ndkua - pgyga - pvnxo - tjpza
vosyl - vvnla - abmxa - bbtsa - chdgz - cipxa - cdogm - fplde - gdiwo - lidhe - mlaee - mjzwa - pkmcs
pndfa - runrb - shlpr - thoko - vdewr - brbia - bxdze - celpl - cmida - ljqta - lmtda - mblsa - mynma - pwhka
pyqxo - povzo - pcuco - sgyia - tgkro - tdxoo - vpvco - buwha - cyoho - ctasl - cwbla - chahe - guzra - jvzva
lehga - mgbia - pbtaa - pxaer - rdxuo - sndvo - sewba - tngsa - tcvne