

**Efeitos de *priming* semântico em tarefa de decisão lexical com  
diferentes intervalos entre estímulos**

**Candice Steffen Holderbaum**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do Grau de Mestre em Psicologia  
Sob Orientação da  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Jerusa Fumagalli de Salles

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Psicologia  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia  
Março, 2009.**

## SUMÁRIO

|  | Página |
|--|--------|
| AGRADECIMENTOS.....  | 4      |
| LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....  | 6      |
| RESUMO .....   | 7      |
| ABSTRACT .....   | 8      |
| CAPÍTULO I - APRESENTAÇÃO.....   | 9      |
| 1.1. Memória Explícita x Memória Implícita .....   | 9      |
| 1.2 Priming e priming semântico .....  | 10     |
| 1.3 Teorias explicativas do priming semântico.....   | 13     |
| 1.4 Bases neurológicas do priming semântico .....  | 13     |
| 1.5 Estudos sobre os efeitos de priming semântico.....   | 14     |
| 1.6 Justificativa e objetivos.....   | 15     |
| CAPÍTULO II - Semantic priming effect in a lexical decision task: comparing third graders and college students in two different stimulus onset asynchrony..... | 17     |
| Abstract.....  | 17     |
| Introduction.....  | 17     |
| Method.....  | 21     |
| Participants.....  | 21     |
| Design.....  | 21     |
| Stimuli .....  | 22     |
| Procedures.....  | 23     |
| Data analyses.....   | 24     |
| Results .....  | 25     |
| Discussion.....  | 26     |
| Conclusions and final considerations .....   | 30     |
| Capítulo III - Relação entre os efeitos de <i>priming</i> semântico em crianças e as variáveis força de associação semântica e frequência do alvo .....        | 31     |
| Resumo.....  | 31     |

|  |    |
|--|----|
| Abstract.....  | 31 |
| Introdução .....   | 32 |
| Método.....  | 37 |
| Delineamento .....   | 37 |
| Participantes .....  | 37 |
| Instrumentos.....  | 37 |
| Procedimentos .....  | 39 |
| Análise dos dados.....   | 40 |
| Resultados.....  | 41 |
| Discussão .....  | 42 |
| Considerações Finais.....  | 45 |
| CAPÍTULO IV .....  | 46 |
| Considerações Finais.....  | 46 |
| Referências .....  | 49 |
| Anexo A .....  | 56 |
| Lista de pares de estímulos apresentados no experimento .....  | 56 |
| Anexo B.....   | 57 |
| Aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio grande do Sul ..... | 57 |
| Anexo C.....   | 58 |
| Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Adultos) .....   | 58 |
| Anexo D .....  | 59 |
| Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Pais-Crianças) .....   | 59 |
| Anexo E.....   | 60 |
| Esquema da apresentação dos pares no experimento de <i>priming</i> semântico .....                                       | 60 |

## AGRADECIMENTOS

Esta dissertação contou com o apoio de inúmeras pessoas e agradeço a elas pela ajuda que me deram. Primeiramente agradeço a minha família, que incentivou desde o princípio o meu sonho de fazer este mestrado. Agradeço a ela também por ter permitido que eu me dedicasse com tanto empenho e com tão poucas preocupações a este projeto. Um obrigado especial a minha mãe, ao meu pai, aos meus irmãos, à Carla e ao Beto pelo amor e pelo apoio de sempre.

Também gostaria de agradecer às minhas eternas amigas por entenderem os momentos em que tive que me manter afastada e concentrada nas tarefas a fazer. No entanto, sempre que precisei relaxar, espairar e me divertir, elas estavam lá, prontas para conversar sobre qualquer assunto que não fosse o *priming* semântico. Agradeço todos os dias por ter vocês na minha vida.

Falando em diversão, gostaria de agradecer ao Cristian, um presente que este mestrado me deu e que com certeza tornou estes dois anos muito mais agradáveis do que se esperaria ser. Agradeço pelo carinho nas horas em que precisei e pelo companheirismo no momento em que precisávamos estudar (cada um em sua casa porque na mesma casa nunca deu certo). Ter realizado este processo ao teu lado certamente tornou tudo mais feliz e especial.

Agradeço à Juciclara Rinaldi, à Gabriela Wagner pelos maravilhosos almoços que ocorreram nos últimos anos. Nesses almoços, sinto a amizade de vocês, além de poder trocar idéias com tão competentes profissionais. Ter acompanhado o trajeto de vocês, e ter podido fazer parte disso é muito importante para mim.

Além disso, gostaria de agradecer ao grupo de supervisoras do Ambulatório de Neuropsicologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Jerusa Salles, Rochele Fonseca, Thirzá Frison e Denise Fontoura pela oportunidade de aprender tanto através do trabalho com vocês. A experiência que tive com vocês, sem dúvidas, iluminou estes dois anos de mestrado. Agradeço também aos inúmeros alunos de iniciação científica e colegas do NEUROCOG pelo constante apoio.

Um agradecimento especial aos membros da banca, Profa. Lilian Stein, Prof. Gerson Janczura e Profa. Maria Alice Parente pela ajuda que me deram desde o projeto desta dissertação e pela disponibilidade de me ajudarem mais uma vez, agora com a própria dissertação. Um obrigado do fundo do meu coração à

professora Maria Alice, por ser relatora desta dissertação e por ter plantado a semente que despertou em mim o amor pela neuropsicologia e pela pesquisa.

Por fim, agradeço a minha querida orientadora, Jerusa Fumagalli de Salles, que ao longo destes anos apostou e confiou em mim, me permitindo realizar o que era antes impensável. Agradeço não só pelo conhecimento que me passou, mas pelo carinho, pela paciência e por ter acreditado no meu trabalho. Sem dúvida, sem a presença desta orientadora, esta dissertação não teria sido feita com tanto esforço e ao mesmo tempo com tanto prazer.

Obrigada a todos!!!!!!

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Examples of related and unrelated trials .....  | 23 |
| Tabela 2. Mean lexical decision times ( <i>M</i> ) and standard deviation ( <i>SD</i> ), in ms; error percentage (EP) and the difference between related and unrelated primes conditions (U – R) – SPE .....  | 26 |
| Tabela 3. Dados de cada palavra-alvo do experimento: Força de associação <i>prime</i> -alvo (For); Frequência do alvo (Freq); Média de tempo de reação (TR) e porcentagem de erros (%), para condição experimental com <i>prime</i> relacionado (REL) e não relacionado (ÑREL), e Magnitude do efeito (MagniEf) para TR e %, conforme o SOA ..... | 43 |
| Tabela 4. Lista de pares de estímulos apresentados no experimento de <i>priming</i> semântico .....   | 58 |
| Figura 1. Esquema da apresentação dos pares no experimento de <i>priming</i> semântico .....  | 62 |

## RESUMO

Esta dissertação buscou analisar o efeito de *priming* semântico em uma tarefa de decisão lexical. No estudo 1, comparou-se o efeito de *priming* semântico entre crianças e universitários em dois SOAs (250ms e 500ms). Os resultados mostraram que no SOA de 250ms, apenas as crianças tiveram efeito de *priming* semântico. Quando o SOA foi de 500ms, ambos grupos apresentaram efeito de *priming* semântico, no entanto, este foi maior nas crianças. No estudo 2 foi investigada a relação entre o efeito de *priming* semântico nas crianças do estudo 1 e as variáveis força de associação e frequência do alvo. Foram encontradas algumas fracas correlações entre estas variáveis. Conclui-se que variáveis como idade/escolaridade, SOA e força de associação são determinantes no efeito de *priming* semântico.

Palavras-chave: *Priming* semântico; Intervalo entre estímulos; Força de associação; Decisão lexical; Memória Implícita

## ABSTRACT

Semantic priming effect in a lexical decision task with different stimulus onset asynchrony

The aim of this study was to analyze the semantic priming effect in a lexical decision task. In study 1, the semantic priming effect in third graders and college students was compared. It was used two SOAs, 250ms and 500ms. The results showed that when SOA was 250ms, only third graders had semantic priming effects. When SOA was 500ms, both groups had semantic priming effects; however, the magnitude of it was bigger in children. In study 2, it was investigated the relation between semantic priming effects of third graders and the variables associative strength and frequency. Data demonstrated some weak correlations between these variables. We concluded that variables such age/educational group, SOA and associative strength are related to the semantic priming effect.

Key-words: Semantic priming; Stimulus onset asynchrony; Association strength; Lexical decision; Implicit Memory



## CAPÍTULO I - APRESENTAÇÃO

O efeito de *priming* semântico é estudado há algumas décadas pelas áreas da psicologia cognitiva e neuropsicologia. Os mecanismos subjacentes a este efeito e suas variáveis intervenientes ainda estão sendo investigados pela comunidade científica. A presente dissertação visa avaliar o papel de algumas destas variáveis sobre o efeito de *priming* semântico.

### 1.1. Memória Explícita x Memória Implícita

Na neuropsicologia, as dissociações duplas encontradas em pacientes com lesões cerebrais ajudaram na compreensão da memória, esta importante função cognitiva, conhecida como a capacidade de adquirir, armazenar e evocar informações. Estas dissociações ocorrem, por exemplo, quando um indivíduo A apresenta desempenho satisfatório na tarefa 1 e insatisfatório na tarefa 2 e, em contrapartida, um indivíduo B apresenta um desempenho insatisfatório na tarefa 1 e satisfatório na tarefa 2 (Kristensen, Almeida, & Gomes, 2001). Algumas das dissociações encontradas em tarefas que avaliam a memória de pacientes com lesão cerebral levaram ao desenvolvimento de conceitos como: memória episódica e semântica, memória declarativa e não declarativa e memória explícita e implícita (Leritz, Grande, & Bauer, 2006).

A memória explícita se caracteriza por ser uma lembrança consciente e voluntária de informações ou eventos passados (Bolognani, Gouveia, Brucki, & Bueno, 2000). A memória implícita é definida como uma memória não consciente de experiências passadas, que de uma forma indireta influenciam o comportamento futuro (Del Vecchio, Liporace, Nei, Sperling, & Tracy, 2004). Tulving (2000) ressalta que, até onde se sabe, a única diferença entre a memória explícita e a memória implícita está na evocação do estímulo aprendido. No caso da memória explícita, existe uma consciência da relação entre a ação ou pensamento presente e uma específica ação ou pensamento prévio. Na memória implícita, o indivíduo não toma consciência desta relação.

É recente o interesse por desenvolver tarefas que avalissem separadamente a memória implícita, já que até pouco tempo atrás as avaliações de memória se restringiam à memória explícita (Pompéia & Bueno, 2006). A dificuldade decorrente deste novo objetivo está sendo encontrar testes que avaliem unicamente a memória explícita ou a memória implícita, sem que haja a interferência de um tipo de memória sobre a outra. O critério utilizado para a

determinação de um teste como apropriado para avaliar memória explícita ou implícita estava na intenção voluntária, ou na falta desta, em recordar as informações e se mostrou um paradigma problemático de diferenciação do que estava sendo avaliado (Pompéia & Bueno, 2006; Del Vecchio et al., 2004).

Segundo Schacter e Buckner (1998), quando se tenta avaliar a memória implícita, existem duas possibilidades de intervenção da memória explícita na tarefa. A primeira ocorreria quando o indivíduo percebesse que sua memória está sendo testada e, conseqüentemente, mudasse seu comportamento na avaliação. A segunda possibilidade ocorreria quando estratégias de recordação fossem utilizadas para realizar a tarefa com base em estímulos apresentados anteriormente. Ambas atividades prejudicariam a avaliação da memória implícita, por envolverem atividades controladas pelo hipocampo que refletem uma recordação consciente.

Como alternativa a este antigo paradigma, Richardson-Klavehn e Bjork (1988) propuseram o uso de testes indiretos para avaliação de memória implícita. Testes indiretos seriam aqueles que envolvem atividades motoras ou cognitivas que estejam relacionadas a um episódio de aprendizagem, porém em que as instruções não se refiram diretamente a este evento (Richardson-Klavehn & Bjork, 1988). A memória implícita seria, então, manifestada na facilitação de um desempenho atual devido ao contato prévio com um estímulo, mesmo que nenhuma referência relacione os dois episódios. Esta facilitação do desempenho pode ocorrer na forma de aumento da acurácia da resposta, diminuição do tempo de reação e na redução do limiar perceptual (Leritz et al., 2006). O paradigma de *priming* semântico utilizado no presente estudo por seguir estas características parece uma forma adequada para a avaliação da memória implícita.

### 1.2 *Priming* e *priming* semântico

Algumas formas simplificadas de memória implícita podem ser encontradas inclusive em animais invertebrados (habituação, sensibilização e condicionamento clássico). Outras formas mais complexas de memória implícita (*priming*, aprendizado perceptual e aprendizado emocional) foram aprimoradas pelos vertebrados (Squire & Kandel, 2003). O *priming* é um tipo de memória implícita responsável pela melhora na percepção de estímulos encontrados em experiências recentes. Por ser um processo não consciente e automático, o indivíduo pode nem perceber que houve aperfeiçoamento na velocidade ou eficiência da percepção (Squire & Kandel, 2003). Desta forma, os experimentos

são delineados para investigar a precisão e/ou a velocidade da resposta a um estímulo quando este vem antecedido por outro com o qual possui relação semântica, visual, ortográfica, fonológica ou emocional (Forster, 1999).

Dois paradigmas podem ser utilizados para avaliar o efeito de *priming*. Em um deles, conhecido como *paired priming paradigm*, os estímulos são divididos em pares, cada um contendo um *prime* e um alvo. Neste caso, apenas as respostas dadas aos alvos são analisadas. No segundo, chamado de *list priming paradigm*, todas as palavras são alvos e a relação semântica causadora do efeito de *priming* é dada pela relação entre alvos (Prather, Zurif, Love, & Brownell, 1997). O experimento utilizado nesta dissertação utilizará o *paired priming paradigm*.

O *priming* semântico, em tarefas linguísticas, objeto de estudo desta dissertação, ocorre quando um estímulo precedente (*prime*) facilita o processamento de uma palavra apresentada posteriormente (alvo), devido a relação semântica existente entre os dois (Salles, Jou, & Stein, 2007). Por exemplo, a apresentação do estímulo “cachorro” facilita o processamento de “osso”. Essa facilitação é verificada através da diminuição do tempo de reação e do aumento da precisão da resposta na tarefa (leitura ou decisão lexical), na condição estímulos relacionados semanticamente, comparado à(s) condição(ões) controle. A condição controle é manipulada na ausência de relação semântica entre os estímulos, quando o alvo é precedido por estímulo não linguístico (ex. ###) ou não é precedido por *primes*.

O paradigma de *priming* semântico é utilizado como uma forma de avaliar a memória implícita e também como um importante recurso metodológico para estudar outros processos cognitivos, tais como a memória semântica e o acesso lexical (Salles et al., 2007). Geralmente as tarefas empregadas pelos pesquisadores para a avaliação deste tipo de *priming* são as de leitura ou decisão lexical do alvo. No primeiro caso, a instrução dada ao participante é a de ler os estímulos em voz alta, o mais rápido e acuradamente possível. Para a tarefa de decisão lexical, pede-se para o participante decidir, o mais rápido e acuradamente possível, se os estímulos-alvo são uma palavra real ou uma palavra que não existe em português (decisão lexical).

As variáveis dependentes são as mesmas em todos os experimentos desta natureza: tempo de reação (TR) e acurácia das respostas. Manipula-se o contexto semântico, ou seja, algumas vezes o alvo é precedido ou ativado por uma palavra semanticamente relacionada e em outras, condições controle, ele é precedido por

uma palavra não relacionada, por *prime* neutro (não lingüístico) ou não é precedido por *primes* (Nievas & Justicia, 2004).

Outras variáveis que potencialmente influenciam o efeito de *priming* semântico são manipuladas ou controladas nestes experimentos. Uma delas é o intervalo entre a apresentação do *prime* e do alvo, o *Stimulus Onset Asynchrony* (SOA), que pode variar de poucos milissegundos (menos de 60ms nos casos de apresentação subliminar) até mais de 2000ms, considerado um SOA bastante grande. Para calcular o SOA, basta estipular quanto tempo separa o início da apresentação do *prime* do início da apresentação do alvo. Geralmente este cálculo é feito somando quanto tempo o *prime* fica exposto mais o tempo de intervalo até a apresentação do alvo.

Pode-se também variar ou controlar o tipo de relação semântica *prime*-alvo (categórica ou temática), as características psicolingüísticas do alvo (extensão, frequência ou ambigüidade) (Salles et al., 2007) e a porcentagem de alvos palavras reais e pseudopalavras (Neely, 1991). A frequência de ocorrência dos estímulos na língua baseia-se em dados retirados de normas previamente publicadas para estabelecer palavras freqüentes e não freqüentes. É necessário, no entanto, utilizar a frequência de ocorrência correta, dependendo do tipo de experimento que se pretende realizar, pois, palavras freqüentemente lidas, por exemplo, são diferentes de palavras freqüentemente ouvidas.

O efeito de *priming* semântico depende também do tipo de processamento realizado no *prime*: *prime* ignorado, *prime* atentado, leitura do *prime*, identificação de letra no *prime* (Brown, Roberts, & Besner, 2001), decisão lexical feita sobre o *prime*, julgamento sintático (substantivo – não substantivo) ou semântico (agradável/não agradável) do *prime* (Henik, Friedrich, & Kellogg, 1983; Smith, Theodor, & Franklin, 1983).

A força de associação entre os estímulos semanticamente relacionados também deve ser considerada e é geralmente calculada através de estudos prévios. Por exemplo, para calcular a força de associação entre os estímulos utilizados no experimento relatado nesta dissertação foi realizada pesquisa prévia perguntado-se as crianças qual a primeira palavra que lhes vinha a cabeça quando pensava em cada uma das palavra alvo apresentadas pelo examinador (Salles, Machado, & Holderbaum, 2009). O valor da força de associação é obtido com base no número de respostas concordantes dadas a um mesmo alvo (Nelson, Dyrdal, & Goodman, 2005; Nelson, McEvoy, & Denis, 2000; Salles et al., 2009).

Também existem as variáveis relacionadas aos participantes do experimento, entre elas a idade, a escolaridade e a presença ou ausência de patologias (comparação entre grupos clínicos e controles). A escolaridade também deve ser considerada em experimentos de *priming* semântico que exigem leitura. Isso se deve, principalmente, ao fato de que a proficiência em leitura depende da experiência de educação formal e isso reflete na avaliação do efeito de *priming* semântico com estímulos lingüísticos.

### 1.3 Teorias explicativas do *priming* semântico

Duas principais teorias são utilizadas para explicar a existência de efeitos de *priming* semântico: Propagação da Ativação (Anderson, 1976, 2004) e Processos Estratégicos (Becker, 1980). A Teoria de propagação da ativação afirma que o *priming* semântico é causado pela sobreposição das representações corticais do *prime* e do alvo (Forster, 1999). Dessa forma, o estímulo *prime* pré-ativaria as representações de todas as palavras que fossem semântica ou associativamente relacionadas a ele. Se o alvo for relacionado, então ele estará automaticamente pré-ativado pela apresentação prévia do *prime*. Esta primeira teoria seria, segundo Neely (1991), a que melhor explica os dados encontrados quando o SOA é menor do que 300ms. Isso porque o pequeno intervalo entre o *prime* e o alvo exige um processo automático que explique a facilitação.

Contudo, quando o SOA é maior do que 300ms, Neely (1991) acredita que a teoria que melhor explica o *priming* semântico é a dos processos estratégicos. Essa teoria sugere que o *priming* semântico é causado pela expectativa dos possíveis alvos relacionados ao *prime*, ou seja, a facilitação ocorreria quando o alvo apresentado está na lista das palavras esperadas pelo indivíduo por serem semanticamente relacionadas ao *prime* (Nievas & Justicia, 2004).

### 1.4 Bases neurológicas do *priming* semântico

Ainda não estão bem estabelecidas quais são as regiões cerebrais responsáveis pela memória implícita e mais especificamente pelo *priming* semântico. Del Vecchio et al. (2004) concluem, em seu estudo com pacientes com epilepsia do lobo temporal esquerdo, que a memória implícita não pode estar embasada na área mesial do lobo temporal. Esta conclusão é derivada da falta de déficits de memória implícita encontrada neste tipo de pacientes, que apresentam importantes prejuízos na memória explícita. Leritz et al. (2006) compartilham da mesma opinião a respeito da localização não temporal mesial da memória

implícita. Especificamente quanto ao *priming* semântico, estudos já foram publicados mostrando sua associação às regiões inferior e superior do lobo temporal (Verfaellie & Keane, 1997), ao córtex pré-frontal esquerdo (Raichle, Fiez, & Videen, 1994; Demb, Desmond, & Wagner, 1995), e às áreas do giro frontal inferior esquerdo, giro mesial esquerdo e giro temporal inferior esquerdo (Blaxton, 1999). Determinar as bases neurológicas do *priming* semântico é difícil, principalmente porque ele é decorrente de processos complexos, tais como o processamento semântico das palavras, o qual também não possui informações precisas e congruentes a respeito da base neurológica do seu funcionamento (Kahlaoui, Ska, Degroot, & Joannette, 2008).

### 1.5 Estudos sobre os efeitos de *priming* semântico

Os efeitos de *priming* semântico já foram investigados em diferentes estudos envolvendo amostras de crianças (Assink, Bergen, Teeseling, & Knuijt, 2004; Hala, Pexman, & Glenwright, 2007; Nieves & Justicia, 2004; Schwaneveldt, Ackerman, & Semlear, 1977; Schwantes, Boesl, & Ritz, 1980; Simpson & Lorschach, 1987; Simpson & Lorschach, 1983; Simpson & Foster, 1986) e adultos saudáveis (Basnight-Brown & Altarriba, 2007; Coney, 2002; Davenport & Potter, 2005; Frost & Bentin, 1992; Hutchison, 2007; McNamara, 1994; Nobre & McCarthy, 1995; Perea & Gotor, 1997; Perea & Rosa, 2002; Valdés, Catena, & Marí-Beffa, 2005). Resumindo os resultados encontrados percebe-se, por exemplo, que os adultos apresentam efeito de *priming* semântico tanto em SOAs curtos (menos de 300ms) quanto em SOAs longos (mais de 300ms) (Nieves & Justicia, 2004; Perea & Gotor, 1997) e também em estímulos com diferentes forças de associação (Coney, 2002).

Por sua vez, os achados encontrados em relação a amostras infantis são inconclusivos, principalmente devido à interferência de variáveis (ex: características dos *primes* e dos alvos) sobre o efeito de *priming* semântico. No que se refere ao SOA, por exemplo, estudos mostraram que crianças apresentaram efeito de *priming* semântico em SOAs longos (maiores do que 300ms), mas não em SOAs curtos (menores que 300ms) (Nieves & Justicia, 2004; Schwantes et al., 1980; Simpson & Foster, 1986).

Quando analisada a variável força de associação, Assink et al. (2004) não encontraram interferência desta no efeito de *priming* semântico em crianças. Nation e Snowling (1999), por outro lado, demonstraram que, em crianças com dificuldade de leitura, a força de associação entre *prime* e alvo interferia no efeito

de *priming* semântico auditivo. Não foram encontrados estudos que avaliassem o papel da frequência de ocorrência do alvo no processo de *priming* semântico, no entanto, em outras tarefas de memória implícita já foi constatada a influência desta variável nos resultados (Busnello, Stein, & Salles, 2008; Oliveira & Janczura, 2004).

Não obstante, foram avaliados também adultos e idosos com patologias, como demência do tipo Alzheimer (Giffard et al, 2008; Hernández, Costa, Juncadella, Sebastián-Gallés, & Reñé, 2008) e doença de Parkinson (Angwin, Chenery, Copland, Murdoch, & Silburn, 2005). Estes estudos mostraram, em sua maioria, a presença do efeito de *priming* semântico em pacientes com importantes dificuldades de memória explícita.

#### 1.6 Justificativa e objetivos

Considerando as variáveis acima mencionadas, fez-se a opção, na presente dissertação, de trabalhar com dois grupos divididos por idade/escolaridade. Os universitários representam participantes proficientes na leitura de palavras em português, com o processo de acesso lexical já automatizado. Ao contrário, esperava-se que as crianças de 3ª série do Ensino Fundamental fossem bons leitores, mas com uma leitura não totalmente automatizada, principalmente para palavras não frequentes (Salles & Parente, 2002). Além disso, decidiu-se avaliar cada um destes grupos com dois SOAs diferentes. O SOA de 250ms seria o responsável por avaliar o efeito de *priming* semântico decorrente de processos automáticos, enquanto o SOA de 500ms avaliaria o gerado por processos estratégicos. A escolha pela utilização exclusiva de pares com forte força de associação semântica *prime*-alvo foi feita para potencializar a capacidade do experimento de gerar efeitos de *priming* semântico, sobretudo para as crianças.

Algumas das razões que podem ser utilizadas para justificar o trabalho aqui desenvolvido se referem à falta de estudos que avaliem o efeito de *priming* semântico em amostras brasileiras. Nesse sentido, esta pesquisa possui um caráter inovador e exigiu estudos prévios, por mais de dois anos, para que a seleção dos estímulos utilizados no experimento fosse feita adequadamente (Salles et al., 2008; Salles, et al., 2009). A menor atenção dada ao estudo da memória implícita, comparado à memória explícita, realidade esta que vem mudando nas últimas décadas, mas que ainda predomina na neuropsicologia, foi outro aspecto que influenciou a escolha deste tema de pesquisa. Considerando que uma das possíveis justificativas para a menor inclusão da avaliação neuropsicológica e a

memória implícita seja a falta de tarefas válidas para avaliá-la, esta dissertação buscou construir um instrumento que pudesse ser utilizado tanto em pesquisa quanto na prática clínica dos profissionais.

Há necessidade de melhor compreender se o efeito de *priming* semântico realmente não está realmente presente nas crianças quando o intervalo entre a apresentação do *prime* e do alvo é menor do que 300ms (Nievas & Justicia, 2004; Simpson & Foster, 1986), ou se esta constatação está relacionada ao tipo de experimento conduzido. Há desacordo nos achados da literatura: alguns dados sugerem que o efeito de *priming* semântico em crianças é maior do que nos adultos e outros que não há efeito de *priming* semântico quando os SOAs são menores que 300ms. Por fim, o grande interesse pelo estudo da memória implícita e, mais especificamente, pelo *priming* semântico se dá pela constatação de que este tipo de memória está preservado em pacientes com déficits de memória explícita. Isso faz com que a memória implícita seja uma possível ferramenta nos processos de intervenção neuropsicológica.

O objetivo desta dissertação foi avaliar algumas das variáveis que estão relacionadas ao efeito de *priming* semântico em crianças de 3ª série do Ensino Fundamental e em universitários. No estudo 1, foram analisadas as variáveis idade/escolaridade e SOA, enquanto no estudo 2 foram analisadas a força de associação entre *prime* e alvo e a frequência dos alvos.

O capítulo 2 apresentará, então, o estudo 1 desta dissertação, em que alunos de 3ª série do Ensino Fundamental e universitários realizaram um experimento de *priming* semântico com dois diferentes SOAs (250ms e 500ms). O objetivo deste estudo foi comparar o efeito de *priming* semântico nestes dois grupos, analisando também a influência do SOA nos resultados encontrados. Este estudo será apresentado em inglês, visto que se pretende submetê-lo a uma revista internacional.

No capítulo 3, será apresentado o estudo 2, no qual os resultados das crianças de 3ª série do Ensino Fundamental foram analisados de acordo com cada palavra alvo, sua força de associação e sua frequência na língua. Neste caso, o objetivo foi investigar a relação entre o efeito de *priming* semântico em crianças de 3ª série do Ensino Fundamental e estas variáveis. Por fim, no capítulo 4, serão feitas as considerações finais abrangendo os resultados obtidos nos dois estudos apresentados.



## CAPÍTULO II - Semantic priming effect in a lexical decision task: comparing third graders and college students in two different stimulus onset asynchrony

### Abstract

Differences in the semantic priming effect comparing children and adults' performance have been found by several studies. However, these differences are not well established, mostly because of the variety of methods used by researchers around the world. The aim of this study was to compare the semantic priming effect between Brazilian third graders and college students at two different SOAs: 250ms and 500ms. Participants made lexical decisions to targets that were preceded by semantic related or unrelated primes. Semantic priming effects were found at both SOAs in the third graders' group, but only at the 500ms SOA in the college group. When both groups showed semantic priming effects, their magnitude was bigger on children, corroborating previous studies. Hypothesis that could explain the presence of semantic priming effects in children's performance and their absence at the short SOA in adults are discussed.

Key words: semantic priming, lexical decision, children, adults, stimulus onset asynchrony

### Introduction

The semantic priming paradigm is utilized as an evaluation of implicit memory and also as a methodological resource to study other cognitive processes, such as semantic memory and meaning access in word reading. The semantic priming effect (SPE) can be understood as an improvement in performance derived from the context, in which a target processing is facilitated by the preceded stimulus (prime) because of a semantic association between them. Once these semantic associations are built throughout development (Hirsh & Tree, 2001), it is supposed that the SPE is not the same in individuals with different ages. For example, Macizo, Gómez-Ariza & Bajo (2000) compared word associative norms between children and adults and they found a smaller percentage of associates in the adult sample. It suggests that, as age increases, the relation among concepts are refined, reducing the number of associates and the idiosyncratic answers (Macizo et al, 2000). Besides, reading proficiency is

changed by formal education experience, which is reflected on the evaluation of the SPE in written verbal tasks.

Several studies were developed to verify the SPE in healthy adults (Basnight-Brown & Altarriba, 2007; Coney, 2002; Davenport & Potter, 2005; Frost & Bentin, 1992; Hutchison, 2007; McNamara, 1994; Nobre & McCarthy, 1995; Perea & Gotor, 1997; Perea & Rosa, 2002; Valdés et al., 2005). A small number of studies established the same purpose with children as participants (Assink et al., 2004; Hala et al., 2007; Schvaneveldt, et al., 1977; Simpson & Lorschach, 1987; Torkildsen, Syversen, Simonsen, Moen, & Lindgren, 2007). Few studies aimed to compare the SPE among different ages to understand this phenomenon throughout development (Nievas & Justicia, 2004; Schwantes et al., 1980; Simpson & Foster, 1986; Simpson & Lorschach, 1983).

In a standard semantic priming experiment, each participant answers many trials. Most experiments require the participants to solve a lexical decision task (decide if the target is a word or a pseudoword) or a pronunciation/naming task (say the target aloud). Each trial is formed by one prime and one target, but usually the prime demands no response, only the participant's attention. When the target is a word, primes could be related (experimental condition) or unrelated to it (control condition). The interval between the appearance of the prime and the target is called Stimulus Onset Asynchrony (SOA). The SPE is usually analyzed through reaction times (RTs) and accuracy (percentage of errors). When the trials with the unrelated prime context are used as baseline of the comparison, the resulting difference is called overall semantic priming effect. In studies that added a neutral prime context (ex. ###) and used it as baseline to comparison, the resulting difference is called facilitation (when reaction time is smaller on the related condition) or inhibition (when reaction time is bigger on the related condition) (Neely, 1991).

Several theories have been proposed to explain the SPE found so far. According to Neely (1991), none of these theories provides explanation for all the existing data, and probably no new theory would be able to do that. The present study has focused on the pre-lexical mechanisms of semantic priming, assuming that SPE is a consequence of the speeding access to the target's lexical node (Neely, 1991). These mechanisms can be explained by two theories: Automatic spreading activation and Expectancy-based priming (Neely, 1991).

The Automatic Spreading Activation theory (Anderson, 1976, 2004) postulates that semantically/associatively related nodes have strong links and are “stored close together”. When the prime is processed, the activation spreads to the nodes of semantically related targets. Thus, the recognition of these targets is facilitated by the reduction in the time required to activate them. In other words, a SPE occurs. Automatic spreading activation would be responsible for the data found when the SOA is short (less than 300ms), because the small interval between the prime and the target requires an automatic process to explain the SPE (Neely, 1991).

With a longer SOA (more than 300ms), the Expectancy-based priming theory (Becker, 1980) seems to provide a better account for the SPE (Neely, 1991). This theory suggests that when the subject processes the prime, he creates a set of possible targets that are related to the prime. When the presented target is one of the expected words, its recognition is facilitated (Nievas & Justicia, 2004). This process demands a conscious relation between the prime and the target, different from the automatic processes.

Both theories have been used to understand data brought by studies that have evaluated and compared the SPE at different SOAs in children and adults’ performance. There has usually not been found SPE among children when the SOA has less than 300ms (Nievas & Justicia, 2004; Simpson & Foster, 1986), while this effect has been found among teenagers and adults (Nievas & Justicia, 2004; Simpson & Foster, 1986). It has been speculated that cortical representations are still being built and connected in childhood, which justifies the absence of the SPE at short SOAs. But when there is a longer SOA and priming is a consequence of expectancy-based processes, all age groups show SPE (Nievas & Justicia, 2004).

Despite these differences, few studies have been designed to compare the SPE throughout development. One of the first published studies to compare the SPE between ages (Schvaneveldt et al., 1977) applied a lexical decision task in second and fourth graders. Despite researchers’ concern in creating the right list of words and their associates to the participants (a concern not followed by the majority of similar studies), the results found only a marginal interaction effect between grade and context, suggesting that the effect appears to decrease as age increases. Unfortunately, the SOA utilized in the experiment was not mentioned by the authors.

Other studies also found this pattern, in which the SPE decreases with age increase (Plaut & Booth, 2000; Schwantes et al., 1980; Simpson & Foster, 1986; Simpson & Lorschach, 1983). In 1980, Schwantes et al. investigated the lexical decision speed varying the amount of preceding-sentence context presented to third and sixth grade and college students. The SOA utilized varied between 500ms and 1000ms. Their results have shown that when the context was congruent with the target the lexical decision was facilitated for all participants. However, they have found a bigger facilitation for third grade students.

Also comparing different ages, Simpson and Lorschach (1983) analyzed the SPE in Elementary School students (second, fourth and sixth grades) and in adults in a pronunciation task. There were three kinds of primes in that experiment: semantically related, not related to the target and neutral (no linguistic primes - XXX). The SOA was 2000ms. Facilitation was found in all educational groups, but it decreased as a function of the participants' age. Once again, the same result was found by Simpson and Foster (1986) in their first experiment. The participants in this study were also second, fourth and sixth graders, but the SOA was 500ms. Primes were words with more than one meaning and the targets were related to the more or less frequent meaning or not related at all.

However, in their second study, Simpson and Foster (1986) kept the characteristics of their participants, manipulated the SOA (150ms, 300ms and 750 ms) and added neutral primes (#####) to the task. They found no facilitation when the SOA was 150ms, whereas they found it when the SOA was 300ms and 750ms. This absence of SPE in children when the SOA is short (smaller than 300ms) was as well investigated by Nievas & Justicia (2004), who evaluated through a lexical decision task different groups (fifth and eighth graders, first and third year of secondary and college students) using a 250ms SOA. Trials were composed by primes, which were all homographs, and targets, which could be related to the more frequent dominant meaning of the homograph, the less frequent subordinate meaning or could be a pseudoword. They have found no SPE in fifth and eighth graders' performance, while the older participants' results have shown the effect.

In general, studies published so far seem to agree with the postulation that younger children's performance is not facilitated by the context with a short SOA, while older students and adults' performance is. But, at a longer SOA, younger children show SPE and it appears to be larger than the SPE found in older ones. However, as already mentioned, these criteria have not been well established

mainly because of the specific characteristics of each study: language of participants, types of primes and targets, the manner by which the association pairs are selected, among other characteristics.

The aim of the present study was to evaluate the overall SPE in 3<sup>rd</sup> graders and college students at two different SOAs in a lexical decision task. One SOA (250ms) should derive from automatic processes and the other SOA (500ms) from strategic processes (Neely, 1991). Thus, we also aimed to verify the influence of the SOA in the two groups and the interaction between the variables SOA and educational group in the SPE. Moreover, we aimed to evaluate if the SPE decreased or not as a function of formal educational experience.

According to the revised data (Nievas & Justicia, 2004; Schwantes et al., 1980; Simpson & Lorschach, 1983; Simpson & Foster, 1986), we expected to find, at a 250ms SOA, no SPE in children, just among college students. However, when the SOA would be 500ms, we hypothesized that both educational groups would show SPE, and that children's performance would reflect bigger facilitation than adults.

## Method

### Participants

Fifty-seven students at the third grade in a Brazilian Elementary School (minimum 8 years; maximum 9 years; mean age 8,39 years old; SD = 0,49) and sixty college students (minimum 17 years; maximum 38 years; mean age 21,15 years old; SD = 3,58) participated in the experiment. The sample of children was composed by 20 girls (35%) and 37 boys (65%), whereas the adult group was composed by 47 women (78%) and 13 men (22%). We selected third grade students from a private school of Porto Alegre, Brazil. College students were selected from a public university also situated in that city. All participants were native speakers of Brazilian Portuguese. As an inclusion criterion participants could have no reading difficulty, according to the teacher's evaluation in the case of children, and according to self-report in college students. Participants with history of failure at school and with neurological diagnoses were not included in the sample.

### Design

A 2 X 2 X 2 mixed factorial design was used, with factors corresponding to education group (3rd grade and college students) and SOA (250 and 500 ms) as between-participants variables and relatedness (semantic related and unrelated) as within participants variable.

### Stimuli

The task consisted of seventy-eight pairs of stimuli (table 1). Half of these trials were composed by word (prime) – word (target) and the other half by word (prime) - pseudoword (target). The thirty-nine words used as targets were selected from a list of stimuli, all of them with up to six letters. Most of them were nouns, concrete and abstracts, but there was some adjectives and adverbs too. Words known by third grade students were chosen (Salles et al., 2009). Pseudoword targets were formed by replacing letters of the word targets while keeping a similar structure and maintaining pronounceability. They were preceded by words evoked by only one child in the study of Salles and colleagues (idiosyncratic answers). These words, therefore, were not used in the word-word trials.

Primes that preceded the word targets were semantically related or unrelated to them. The semantic related ones were created based on previous studies (Salles et al, 2009; NEUROCOG, 2007). In these studies, third grade students answered the following question for a total of 88 words: “Which is the first word that comes to your mind when you think on the word \_\_\_\_\_?” The word selected to precede the target was the most evoked by the children. For the selection of semantic associative pairs, an association strength superior to 25% was required. In other words, at least 25% of the children should have evoked the same word. The selected pair with larger association strength was remembered by 86% of the children. The mean of association strength for the selected targets was 53,5% (SD=17,1%) Unrelated primes were chosen within the data of the same study, just like the primes of the pseudowords. They were carefully selected to have a similar length when compared to the semantic related prime and no structural or semantic relation with the target.

Five practice trials (3 word-word and 2 word-pseudoword) were formed using words easily read by third graders. These words were not used in any experimental trial. Doing so, we expected to guarantee that all words in the task were part of the lexicon of the third grade students.

Table 1

Examples of related and unrelated trials (complete stimuli list - Appendix A)

| TARGET        | related prime    | unrelated prime  |
|---------------|------------------|------------------|
| ABERTO (open) | fechado (closed) | segundo (second) |
| FÁCIL (easy)  | difícil (hard)   | piscina (pool)   |
| SAPO (frog)   | pular (jump)     | pintar (paint)   |
| NOITE (night) | dia (day)        | boi (ox)         |
| FACA (knife)  | garfo (fork)     | livro (book)     |

### Procedures

This study was approved by the Psychology Institute Ethics` Committee of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Appendix B). Participants were informed of all ethical principles through an informed consent (Appendix C). In the case of the children, their parents or another responsible person signed the informed consent, allowing them to participate in the experiment (Appendix D).

Two different but equivalent versions of the task were created with the stimuli. On the first version twenty word targets were presented with semantic related primes and the other nineteen with unrelated ones (total of 39 word targets). On the second version, the same twenty word targets were presented with unrelated primes, while the nineteen others were preceded by semantic related ones. So, the same stimulus was not seen twice by any participant. Trials with pseudoword as target remained the same in both versions. All trials were randomly presented for each participant. This procedure was done to control any order or pairs effect.

These versions were presented with the 250ms SOA to half of each educational group and with the 500ms SOA to the other half. When the SOA was 250 ms, each trial began with the prime, which stayed on the screen for 150ms, followed by a cross for 100ms and then the target, which remained in the screen until the participant made the lexical decision. The same procedure was taken when the SOA was 500 ms, except that the prime remained on the screen for 400 ms. Between each trial there was a three-second interval when a white screen was displayed (Appendix E).

The experiment was presented using E-prime computer program, which also recorded the answers and latencies. Stimuli were seen in the center of the

screen, in black letters (font Arial 24) on a white background. Primes appeared in lowercase letters while targets were shown in uppercase ones.

Participants were tested individually, in a quiet room, seated approximately 60 cm from the screen. The whole session lasted no more than fifteen minutes for each participant. They were asked to rest their fingers on two buttons of the key-board. Half of the children and half of the college students answered '1' for 'YES' and '3' for 'NO'. The other half answered the other way around: '1' for 'NO' and '3' for 'YES'.

Before starting the experiment, participants read the following instruction: "You have to pay attention to each stimulus that appears in the screen of the microcomputer. Try to read silently the first word (presented in lowercase letters). After that, a cross (+) will appear on the screen, which means that the next stimuli will be presented. You have to decide, in the fastest and most accurate way as possible, if this second stimuli (presented in uppercase letters) is a real word, pushing the 'YES' button, or a word that does not exist, pushing the 'NO' button". When the participant finished reading the instruction, the researcher explained it again to ensure the comprehension of the task.

#### Data analyses

Mean reaction times and percentage of errors were analyzed through a mixed ANOVA. Six participants (all children) were excluded from all analysis because they presented an abnormal rate of errors (97 percentil) in the lexical decision task (fifteen or more errors for the total of 39 words or pseudowords). It was done because few correct answers could invalidate the RT analyses of these participants. Latency analyses were done just with correct trials. A trial was considered an error when the participant chose the wrong answer during that lexical decision or when the reaction time was smaller than 200ms or exceeded 4000ms. This criterion was adapted from Hala et al. (2007), who excluded latencies shorter than 200ms or longer than 2000ms from a naming task. Once our mean lexical time was higher than found by Nievas and Justicia (2004) and Simpson and Foster (1986), we increased the superior limit to 4000ms in order to unbiased our results. Among participants, the performance when word target was preceded by a related prime varied from 16 correct answers and 4 wrong answers to 20 correct answers and no wrong answers.



## Results

Mean reaction times and errors percentage in each experimental condition are shown in table 2.

Mean reaction times and error proportion were analyzed in a 2 (educational group: 3<sup>rd</sup> graders and college students) X 2 (SOA: 250ms and 500ms) X 2 (relatedness: related and unrelated prime) mixed ANOVA, through SAS 9.1 repeated measures proc mixer. When necessary, multiple comparisons were made by this program through LSMEANS, in which the Tukey-Kramer multiple comparisons test was applied. Educational group and SOA were between subjects factors, while relatedness was a within subjects factor.

Table 2

Mean lexical decision times (*M*) and standard deviation (*SD*), in ms; error percentage (*EP*) and the difference between related and unrelated primes conditions (U – R) – SPE

| SOA              | RELATEDNESS              |           |           |                            |           |           |          |           |  |
|------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|--|
|                  | RELATED<br>CONDITION (R) |           |           | UNRELATED<br>CONDITION (U) |           |           | U – R    |           |  |
|                  | <i>M</i>                 | <i>SD</i> | <i>EP</i> | <i>M</i>                   | <i>SD</i> | <i>EP</i> | <i>M</i> | <i>EP</i> |  |
| 250ms            |                          |           |           |                            |           |           |          |           |  |
| 3rd graders      | 1322                     | 354       | 2,6       | 1414                       | 349       | 3,3       | 92       | 0,7       |  |
| college students | 722                      | 246       | 2,0       | 782                        | 262       | 4,0       | 60       | 2,0       |  |
| 500ms            |                          |           |           |                            |           |           |          |           |  |
| 3rd graders      | 1222                     | 248       | 3,4       | 1454                       | 238       | 5,1       | 232      | 1,7       |  |
| college students | 632                      | 123       | 2,3       | 708                        | 134       | 2,8       | 76       | 0,5       |  |

Accuracy analysis showed a main effect of relatedness ( $F(1,107) = 4,55, p = 0,035$ ) in which related primes were more likely followed by correct lexical decisions than unrelated ones, considering the total sample. No other main effect or interactions were significant concerning error proportions.

Mean reaction times showed a main effect of educational group ( $F(1,107)=191, p<0,001$ ) and relatedness ( $F(1,107)=94,5, p<0,001$ ), which means that college students demonstrated faster reaction times than third graders and that targets preceded by related primes were answered faster than the ones preceded by unrelated primes, considering both SOAs. The main effect of SOA and the interaction between educational group and SOA were not significant. The interaction between relatedness and educational group was significant ( $F(1,107)=15,5, p<0,001$ ). Data showed that both educational groups had faster reaction times in the related prime condition, but the difference between the

relatedness conditions was larger for children. The interaction of relatedness x SOA was significant too ( $F(1, 107)=10,7, p=0,001$ ). Although mean latencies decreased in the related prime context with both SOAs, mean reaction times demonstrated that this decrease is more pronounced at 500ms SOA.

The three-way interaction relatedness x educational group x SOA was also significant ( $F(1,107)=6,7, p=0,011$ ). This interaction was further analyzed through post-hoc Tukey-Kramer multiple comparisons, which generated a total of 28 pair to pair combinations. From these, only the ones with theoretical relevance in this study will be exposed here<sup>1</sup>.

At the 250ms SOA, the post-hoc test showed that only children had faster reaction times for the related prime condition ( $p=0,008$ ). In adults, the difference of reaction times between the related and the unrelated condition was not significant, which means that there was no SPE for this educational group at this SOA. However, when the SOA was 500ms, children and adults presented statically differences between the related and the unrelated condition ( $p<0,001$ ;  $p=0,0189$  respectively). Mean reaction times in the related condition were faster than in the unrelated one, which indicates de presence of SPE for both educational groups at this SOA.

An ANOVA was done to compare the magnitude of the SPE (values of the unrelated condition minus values of related ones). It confirmed that there was no significant difference in the magnitude of the SPE between children and adults at the 250ms SOA, but there was difference at the 500ms SOA ( $F(1,56) = 23,01, p < 0,001$ ).

Summarizing, the main results are that third graders showed SPE at the two SOAs, but a larger one at the 500ms SOA. Concerning college students, they only showed a significant SPE at the 500ms SOA. Comparing the magnitude of the SPE between third graders and college students at the 500ms SOA, it was possible to verify that children demonstrated higher SPE.

## Discussion

Interaction analyses demonstrated that there was a significant effect of group and of relatedness at both SOAs concerning reaction times. As expected, data showed that college students had faster reaction times than third graders and

---

<sup>1</sup> Examples of irrelevant combinations for this study: 1) comparison between mean reaction times in the related condition at the 250ms SOA and in the unrelated condition at the 500ms SOA for

that targets preceded by related primes were answered faster than the ones preceded by unrelated primes. Similar results have been found by several researchers since Meyer and Schvaneveldt (1971). However, in our study interaction among the three variables (educational group, relatedness and SOA) was also significant and demanded multiple comparison analyses to clearly understand the results.

This multiple analysis surprisingly suggests that only third graders showed SPE at the two manipulated SOAs. It was expected to happen only in the college students' sample, due to several studies that found similar results in SPE with adults (Nievas & Justicia, 2004; Perea & Gotor, 1997; Plaut & Booth, 2000; Schwantes et al. 1980; Simpson & Lorschach, 1983). However, our results revealed the opposite pattern.

The absence of a significant semantic priming effect in college students at the 250ms SOA demanded a search for possible explanations, since it contradicted several previous studies that found SPE even at shorter SOAs (e.g., Perea & Gotor, 1997). However, studies such as the one developed by Schwantes et al. (1980), even finding SPE, concluded that better readers relied less on context to recognize words, which could explain the lack of semantic facilitation in this study. Another characteristic of our study that could help to explain these findings is the words used as targets. As already mentioned, words selected as targets were frequent and easily read by third graders, a fact that could have facilitated adults' lexical decisions. Once lexical decision was easy, it became difficult to facilitate even more the process by means of the context.

Another issue that should be discussed concerns the statistical analyses. Multiple comparison tests were done by a very conservative test: Tukey-Kramer. When a Paired-Samples T Test was used to compare reaction times of college students at the 250ms concerning relatedness, there was a significant difference ( $t(28) = 4,776, p < 0,001$ ). Even so, we have decided to keep the most conservative test and guarantee that these results were not found by chance.

Focusing now on children, various studies found SPE in children when the SOA was larger than 300ms (Assink et al., 2004; Hala et al., 2007; Plaut & Booth, 2000; Schwantes, et al., 1980; Simpson & Lorschach, 1983), but the two studies that tried to find it at SOAs smaller than 300ms did not succeed (Nievas &

---

each group; 2) comparison between mean reaction times of children in the related condition and of adults in the unrelated condition in each SOA.

Justicia, 2004; Simpson & Foster, 1986). According to Nievas and Justicia (2004), this missing effect could be explained by the automatic processes involved in SPE at short SOAs. Since associative strength, which is responsible for the SPE at short SOAs, increases among nodes as age increases, younger children would have no SPE because the link among nodes would still be under development (Nievas & Justicia, 2004).

So how to explain that in our study third graders showed SPE at the 250ms SOA? We decided to compare the details of the methods used by Nievas and Justicia (2004) and Simpson and Foster (1986) to our method. The first difference noticed was the students' educational level. The younger participants of these studies were fifth and eighth graders (Nievas & Justicia, 2004), and second, fourth and sixth graders (Simpson & Foster, 1986), whereas ours were third graders. However, this should not be responsible for the different results found in these studies, once younger and older children (comparing to third graders) were evaluated and did not show SPE. The second difference was that Simpson and Foster (1986) utilized a 150ms SOA, while we and Nievas and Justicia (2004) used a 250ms. As we kept the same SOA as Nievas and Justicia (2004) did, we thought this should not be a reason for the different results.

On the other hand, the analysis of the methods also pointed to differences that should help us explain our results. First, the primes in Nievas and Justicia (2004) and Simpson and Foster (1986) were all homographs. In our study primes were formed by words with only one meaning. This is an important difference since it is known that homographs are processed differently (Gorfein, 2001) and showed less semantic facilitation (Milberg, Blumstein, & Dworetzky, 1987) than words with only one meaning. It is plausible that children showed no SPE when primes were homographs at shorter SOAs (less than 300ms) because the two meanings of the words were activated, in a weaker way. Since SPE at SOAs smaller than 300ms rely mostly in automatic spread activation, in children, this activation of two meanings seems not to be enough to cause a SPE.

Second, in order to create the pairs (prime-target), Nievas and Justicia (2004) and Simpson and Foster (1986) previously decided which homographs to use and then asked children for single words free association. So, they determined the primes and the answers of the children determined the targets. We did the opposite in our study. The targets were previously and criteriously determined and then we asked the children to say the first word that came to their minds for each

of these targets (Salles et al., 2009). Doing so, we were able to control characteristics of the targets, such as length, printed usage frequency, grapheme-phoneme regularity, among others that could influence visual word recognition (Parente & Salles, 2007; Salles & Parente 2007) and consequently the lexical decision. Controlling these variables of the target, from which the children should make the lexical decision, and the association strength we could have facilitated the presence of SPE.

One last difference concerns to the associative strength between related prime and target. Simpson and Foster (1986) did not control the associative strength, whereas Nievas and Justicia (2004) and we did so. However, the associative strengths between related prime and target in the study of Nievas and Justicia (2004) were mostly weak (about 9%) according to the association criteria established by Coney (2002), Janczura (1996) and Van Erven and Janczura (2004). Unlike Nievas and Justicia (2004), following the same criteria, the related prime – targets trials of the present study were composed only by pairs with strong associative strength (more than 25%). Although Cañas (1990) has postulated that the associative strength did not affect the priming effects at short SOAs, recent studies have shown that there is a correlation between associative strength and the magnitude of priming effect even at short SOAs (Anaki & Henik, 2003; Perea & Rosa, 2002). So, the strong associative strength in the semantic related trials could also be the responsible for the SPE we found in children at a short SOA. This hypothesis will be tested in the third chapter of this dissertation.

The SPE detected on children and on college students at the 500ms SOA were higher than the ones found at the 250ms SOA. Once SPE could be explained by two different accounts at these two SOAs (Neely, 1991), it seems to be possible to assume that one process generated more benefit from context than the other. The data presented in this study suggest that both children and adults demonstrated more facilitation through the expectancy-based priming (SOAs larger than 300ms) than through automatic spread activation (SOAs smaller than 300ms).

Our results also showed different SPE patterns in the comparison between groups. Children demonstrated larger effects than adults in both SOA conditions. These data replicated other studies that found the same result in SOAs larger than 300ms (Schwantes et al., 1980; Simpson & Foster, 1986; Simpson & Lorschach, 1983). This suggests that children rely more on context to take lexical decisions

than adults, whose reading proficiency is already established. Besides, in third graders the SPE pattern was also different between SOAs, with a larger SPE at the 500ms SOA.

#### Conclusions and final considerations

This study aimed to compare SPE in third graders and college students at two different SOAs (250ms and 500ms). Among the results found, two have differed from the results found so far by other researchers: the presence in children and the absence in adults of SPE at the 250ms SOA. The relevance of primes and targets' characteristics was discussed in order to provide explanations for our findings.

Further studies should investigate the age when of onset of SPE. According to Gathercole (1998), despite consistent results of priming effects in tasks such as word identification and figure fragmentation, there is no consistency in results when semantic relations are involved. Therefore, other studies have to be developed in order to analyze how the development of SPE takes place.

Besides, this was the first study to compare SPE that used words in Portuguese and that evaluated Brazilian children and adults' performance. Using our study as a starting point, further studies could be designed to clearly understand SPE in other grades, ages, neuropsychological and neuropsychiatric conditions. For example, studies have already been done to evaluate SPE in bilinguals (Perea, Duñabeitia, & Carreiras, 2008), elderly (Giffard et al., 2008; Hernández et al., 2008), Alzheimer's Disease (Giffard et al., 2008; Hernández et al., 2008), brain injuries (Chiarello, Burgess, Richards, & Pollock, 1990) and poor readers (Betjemann & Keenan, 2008). Further, knowledge of the profile of SPE in different samples allows its application in intervention programs such as in dyslexia and other reading disabilities. Finally, once implicit memory is preserved even in severe cases of explicit memory impairment (Bolognani et al., 2000; Del Vecchio, et al., 2004; Leritz, et al., 2006), the semantic priming paradigm can be used in cognitive rehabilitation of various samples of brain damaged patients.

### Capítulo III - Relação entre os efeitos de *priming* semântico em crianças e as variáveis força de associação semântica e frequência do alvo

#### Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar as relações entre os efeitos de *priming* semântico encontrados em crianças de 3ª série do Ensino Fundamental e as variáveis força de associação entre *prime* e alvo e frequência do alvo. Para isso, foram feitas correlações entre estas variáveis e também comparação das médias de tempo de reação e porcentagem de erros na tarefa de decisão lexical entre os pares com forte e muito forte força de associação, em dois SOAs. Os resultados mostraram algumas correlações. Além disso, em ambos os SOAs, não foram encontradas diferenças entre pares forte e muito fortemente associados aos seus *primes* no que se refere a magnitude do efeito de *priming* semântico em termos de tempo de reação.

Palavras-chave: *Priming* semântico; Força de associação; Frequência; Crianças, Intervalo entre estímulos

#### Abstract

This study aimed to verify if the association strength between prime and target and the frequency of the target is related to semantic priming effects found in third graders. For that, tests of correlations were done among these variables. A comparison of means was also made to reaction time and percentage of errors in the lexical decision task between pairs with strong and very strong association strength. Data found demonstrated some correlations among variables. It also showed that, in both SOAs, there was no difference in the magnitude of semantic priming effects concerning reaction times between pairs with strong and very strong association strength.

Key-words: Semantic priming; Association strength; Frequency; Children; Stimulus Onset Asynchrony

## Introdução

Aproximadamente quatro décadas se passaram desde que Meyer e Schvaneveldt (1971) publicaram seu experimento sobre *priming* semântico. Deste período até a presente data, diversos estudos foram feitos com o objetivo de avaliar o *priming* semântico em crianças (Assink et al., 2004; Hala et al., 2007; Schvaneveldt et al., 1977; Simpson e Lorsch, 1987; Torkildsen et al., 2007), adultos (Basnight-Brown & Altarriba, 2007; Coney, 2002; Davenport & Potter, 2005; Frost & Bentin, 1992; Hutchison, 2007; McNamara, 1994; Nobre & McCarthy, 1995; Perea & Gotor, 1997; Perea & Rosa, 2002; Valdés et al., 2005) e idosos (Giffard et al., 2008; Hernandez, Costa, Juncadella, Sebastián-Gallés, & Reñé, 2008; Rogers & Friedman, 2008).

O *priming* semântico ocorre quando um estímulo precedente (*prime*) facilita o processamento de um estímulo posterior (alvo), devido a relação semântica existente entre os dois (Salles et al., 2007). Essa facilitação é verificada através da diminuição do tempo de reação e do aumento da precisão da resposta na tarefa (leitura ou decisão lexical) na condição estímulos relacionados semanticamente, comparado a(s) condição(ões) controle. O cálculo desta facilitação, conhecido como magnitude do efeito de *priming* semântico, é feito através da subtração dos valores encontrados na condição controle (estímulos não relacionados semanticamente, *prime* não lingüístico ou ausência de *prime*) e os valores da condição com *prime* relacionado.

Em um experimento típico de *priming* semântico com estímulos lingüísticos, como o caso do presente estudo, pares de estímulos são apresentados aos participantes. O primeiro estímulo do par (*prime*) em geral não exige nenhuma resposta por parte do participante e pode estar em uma das três seguintes condições: relacionado ao alvo, não relacionado ao alvo ou neutro (####). O segundo estímulo é chamado de “alvo” e é sobre ele que é realizada a resposta do experimento, na maioria das vezes nomeação ou decisão lexical (Salles et al., 2007). Na tarefa de nomeação, o participante é requisitado a ler o estímulo em voz alta, enquanto na decisão lexical pede-se que o participante decida, se o estímulo é uma palavra real ou se é uma pseudopalavra. Ambas as tarefas instruem os participantes a responderem o mais rápido possível. O intervalo de tempo entre a apresentação do *prime* e a do alvo é chamado de *Stimulus Onset Asynchrony* (SOA). O SOA é uma das variáveis mais importantes nos estudos sobre *priming*



semântico, pois não só interfere nas características do efeito, como também no processo subjacente a este efeito.

A escolha de quais estímulos (alvos e/ou primes) serão utilizados no experimento tem um papel determinante na qualidade dos resultados que serão obtidos, uma vez que algumas variáveis influenciam diretamente o reconhecimento de palavras, acesso ao léxico (Parente & Salles, 2007; Salles & Parente, 2007), habilidade exigida na tarefa de decisão lexical, usada neste estudo. Em um primeiro momento, serão apresentadas características do alvo que podem interferir no efeito de *priming* semântico. Depois, falar-se-á de uma variável referente aos pares associados.

Dentre as características dos alvos pode-se destacar a familiaridade, frequência de ocorrência na língua, concretude (Hillis, 2001; Janczura, Castilho, Rocha, Van Erven, & Huang, 2007; Parente & Salles, 2007), regularidade da relação grafema-fonema, extensão, quantidade de “vizinhança” estrutural (ortográfica) ou semântica e ambigüidade semântica. Em relação à familiaridade de uma palavra, ou seja, ela já ter sido vista ou não, aquelas palavras já vistas são reconhecidas mais rapidamente do que pseudopalavras ou palavras vistas pela primeira vez, o que pode ser explicado pela falta de representações internas destas últimas (Parente & Salles, 2007).

Considerando a frequência de ocorrência na língua, uma das variáveis investigadas neste estudo, palavras com alta frequência são reconhecidas mais rápida e precisamente do que as de baixa frequência (Parente & Salles, 2007). Isso pode ser explicado pelo fato de que as primeiras possuem representações lexicais mais acessíveis do que as palavras de baixa frequência (Hillis, 2001; Parente & Salles, 2007). Para o português brasileiro, existe norma de frequência de ocorrência de palavras para crianças, que pode auxiliar na escolha de estímulos (Pinheiro, 1996). Não foram encontrados estudos que tenham se proposto a avaliar a relação da variável frequência do alvo no efeito de *priming* semântico. No entanto, alguns estudos já mostraram esta influência em outras tarefas de memória implícita (Busnello et al., 2008; Oliveira e Janczura, 2004).

Busnello et al. (2008) avaliaram o efeito de *priming* de identidade subliminar em universitários brasileiros através de uma tarefa de decisão lexical. O *priming* de identidade ocorre quando o *prime* e o alvo são a mesma palavra, mas o primeiro é apresentado muito rapidamente. O efeito é chamado de subliminar quando o tempo de apresentação do *prime* é tão baixo que os

participantes não tomam consciência dele. Os dados desta pesquisa demonstraram que houve um efeito de *priming* e que as palavras com baixa frequência tiveram mais facilitação do que palavras mais frequentes. Esses achados corroboram Oliveira e Janczura (2004), que afirmaram que, em testes indiretos de memória, as palavras menos frequentes são mais lembradas do que as mais frequentes. Porém, ainda faltam estudos para avaliar esta variável no contexto do paradigma de *priming* semântico.

Sobre a concretude, palavras concretas tendem a ser reconhecidas de forma mais rápida e mais precisa do que as palavras abstratas (Carthery-Goulart & Parente, 2006). Da mesma forma, o efeito de regularidade ocorre quando o reconhecimento das palavras regulares é mais rápido e preciso do que o das irregulares (Pinheiro & Rothe-Neves, 2001; Salles, 2005, Salles & Parente, 2007). Uma palavra regular para leitura é aquela em que as letras representam sempre o mesmo som, enquanto nas irregulares a correspondência letra-som não pode ser explicada por regras (Pinheiro, 1999). Quanto à extensão das palavras, sabe-se que palavras mais extensas tendem a ser reconhecidas de forma mais lenta e menos precisa, especialmente em leitores menos proficientes (Parente & Salles, 2007).

O número de “vizinhos” estruturais (ortográficos) ou semânticos também pode ser considerado por sua interferência no processamento de palavras (Parente & Salles, 2007). Os vizinhos ortográficos seriam aqueles estímulos que são ortograficamente similares (porco-porto), enquanto que os semânticos são palavras que possuem associações categóricas (amarelo-azul) ou temáticas (amarelo-sol) entre si. O número de associados semânticos de uma palavra pode ser obtido em estudos em que se pergunta aos participantes qual é a primeira palavra que lhes vêm a cabeça quando pensam na palavra dada. No Brasil, já existem alguns estudos em que estes valores foram calculados (Salles et al., 2008; Salles et al., 2009; Stein, Feix, & Rohenkohl, 2006; Van Erven & Janczura, 2004).

Por fim, o acesso ao léxico de palavras homógrafas (palavras que possuem mais de um significado) se dá de forma diferente em adultos e em crianças. Segundo Nievas e Justicia (2003), a estrutura conceptual de homógrafos muda bastante com o aumento da idade, o que sugere que as representações estruturais da memória semântica são dinâmicas, sendo os conceitos atualizados continuamente neste processo. Este fato pode inclusive justificar diferentes achados em tarefas de *priming* semântico que utilizam esta variável.

Até agora, falou-se sobre as variáveis dos estímulos que podem influenciar no reconhecimento das palavras e que conseqüentemente podem também afetar os efeitos de priming semântico em tarefas de leitura ou decisão lexical. No entanto, existe uma variável que se refere aos pares de estímulos relacionados semanticamente e que é extremamente importante nas tarefas de *priming* semântico. Essa variável é conhecida como força de associação. A força de associação entre o *prime* e o alvo é obtida com o mesmo método utilizado para verificar o número de associados semânticos. Ela é calculada analisando-se qual a porcentagem dos participantes que evocou a mesma palavra para cada palavra-alvo. Esta relação é considerada fraca quando há uma concordância de respostas menor do que 10%, média quando a concordância fica entre 10% e 24% e forte quando é maior do que 25% (Coney, 2002; Janczura, 1996; Van Erven & Janczura, 2004).

Diversos estudos analisaram a relação da força de associação entre *prime* e alvo com o efeito de *priming* semântico em adultos (Anaki & Henik, 2003; Canãs, 1990; Coney, 2002; De Groot, Thomassen, & Hudson, 1982; Perea & Rosa, 2002) e em crianças (Assink et al., 2004; Nation & Snowling, 1999). No caso da relação entre a força de associação *prime*-alvo e o efeito de *priming* semântico nas crianças, Assink et al. (2004) e Nation e Snowling (1999) encontraram resultados diferentes em seus estudos. Assink et al. (2004) avaliaram o efeito de *priming* semântico em uma tarefa de nomeação, em crianças de 11 anos de idade (7ª série) que apresentavam dificuldades de leitura e duas amostras controles, pareadas por idade e por habilidade de leitura. A força de associação foi uma das variáveis manipuladas neste estudo e apresentava-se em duas condições: fraca e forte. Seus achados não mostraram efeito principal nem interações envolvendo esta variável, ou seja, foi encontrado efeito de *priming* semântico tanto em pares com fraca quanto com forte força de associação.

Ao contrário, Nation e Snowling (1999) encontraram evidências de relação entre a força de associação e o efeito de *priming* semântico, através de uma tarefa de decisão lexical auditiva realizada por crianças com e sem dificuldades de leitura (média de idade de 10 anos). Os dois grupos de crianças apresentaram efeito de *priming* semântico quando a associação entre *prime* e alvo era temática (ex: praia-areia). No entanto, as crianças com dificuldades de leitura demonstraram efeito de *priming* semântico quando a relação entre *prime* e alvo era categórica (ex: cachorro-gato) somente para pares com forte força de

associação (média de 37,65%). As crianças sem dificuldades de leitura mantiveram o padrão de quando a relação era temática, apresentando efeito de *priming* semântico tanto para pares com forte como para pares com fraca força de associação.

Portanto, entre os fatores que justificaram a realização deste estudo, destaca-se a necessidade de avaliar qual a relação entre a força de associação *prime*-alvo e a frequência do alvo no efeito de *priming* semântico encontrado em crianças. Também não foi encontrado estudo que tivesse analisado estas variáveis em função de diferentes SOAs em uma amostra de crianças. Se estas relações forem estabelecidas no presente estudo é mais um indicativo de que os experimentos envolvendo estímulos lingüísticos precisam ser cuidadosamente delineados, evitando vieses de interpretação. Conforme salienta Janczura (2005), a utilização de palavras nas tarefas de avaliação dos processos cognitivo-lingüísticos necessita de seleção cuidadosa destes estímulos, considerando que esses atributos podem produzir, se não apropriadamente controlados, efeitos indesejáveis de confusão nos resultados. Como já está demonstrado que o SOA é um fator importante na determinação do efeito de *priming* semântico em crianças, precisa-se investigar se o papel das variáveis força de associação *prime*-alvo e frequência do alvo se mantém de um SOA para outro.

Além disso, uma hipótese criada para explicar os resultados do estudo 1 foi de que a força de associação *prime*-alvo teria sido um dos responsáveis pela presença do efeito de *priming* semântico nas crianças quando o SOA era de 250ms. Em consequência disto, este estudo buscou analisar a relação entre estas variáveis utilizando na força de associação *prime*-alvo tanto valores lineares (para correlação) quanto categorias (para a comparação de médias de desempenho na tarefa de decisão lexical no paradigma de *priming* semântico).

O objetivo deste estudo foi investigar a relação entre o efeito de *priming* semântico em crianças de 3ª série do Ensino Fundamental e as variáveis força de associação *prime*-alvo e frequência de ocorrência escrita do alvo, em SOAs de 250 e de 500 ms. Os objetivos específicos foram: 1) investigar a precisão e a velocidade (porcentagem de erros e tempo de reação) na tarefa de decisão lexical para cada palavra-alvo do experimento apresentado no capítulo 2, conforme cada condição experimental (com e sem relação semântica *prime*-alvo) e o SOA; 2) analisar se os tempos de reação (TR) e as porcentagens de erros se correlacionavam com a força de associação *prime*-alvo e com a frequência do

alvo; 3) comparar o efeito de *priming* semântico segundo a força de associação *prime*-alvo, ou seja, investigar se há diferenças no efeito de *priming* semântico nas condições pares (*prime*-alvo) muito fortemente associados e pares fortemente associados.

## Método

### Delineamento

O estudo apresentou um delineamento misto, constituindo-se de um estudo correlacional e de comparação de médias. Analisou-se correlação entre o efeito de *priming* semântico e as variáveis força de associação *prime*-alvo e frequência do alvo. Para a comparação de médias, a lista de pares de estímulos do experimento de *priming* semântico foi dividida em duas: pares muito fortemente associados (força de associação entre 57 e 86%) e pares fortemente associados (força de associação entre 25 e 56%). Analisou-se se o efeito, em termos de precisão e rapidez, difere estatisticamente nos dois níveis de força de associação. Portanto, mediu-se o tempo de reação (TR) e a acurácia (número de erros). A força de associação *prime*-alvo (forte e muito forte) e a frequência do alvo também foram variáveis deste estudo.

### Participantes

A amostra deste estudo foi composta pelas mesmas 57 crianças que participaram do estudo 1 desta dissertação. Trinta e sete participantes eram do sexo masculino (65%) e os outros 20 (35%) do sexo feminino. Todos eram estudantes da 3ª série do Ensino Fundamental de um colégio particular de Porto Alegre. A média de idade dos participantes foi 8,39 anos e o desvio-padrão 0,49. Os participantes tinham o português como língua materna, nunca tinham reprovado na escola e não apresentavam dificuldades de leitura segundo o relato da professora. Nenhum participante apresentou diagnóstico de doença neurológica, psiquiátrica ou dificuldades visuais não corrigidas.

### Instrumentos

1. Questionário de dados sócio-demográficos e de saúde geral: onde constavam informações sobre idade; escolaridade dos pais; queixa de dificuldades visuais ou auditivas não corrigidas, repetência escolar e histórico de dificuldades de leitura, histórico de problemas neurológicos adquiridos e/ou em tratamento com neurologista, entre outras. O objetivo deste instrumento foi atender aos

critérios de inclusão na pesquisa, sendo as informações obtidas com as professoras dos estudantes.

## 2. Instrumento para avaliação do efeito de *priming* semântico:

Este instrumento consistiu na apresentação de 78 pares de estímulos (Anexo A). Metade destes pares era composta por palavra (*prime*) – palavra (alvo) e a outra metade por palavra (*prime*) - pseudopalavra (alvo). As 39 palavras utilizadas como alvos foram selecionadas de uma lista de estímulos normatizados para crianças de 3ª série do Ensino Fundamental (Salles et al., in press). Estas mesmas palavras serviram como base para a criação das pseudopalavras usadas como estímulo alvo no experimento. As pseudopalavras foram formadas através da troca de duas letras do estímulo inicial (palavras alvo), mantendo uma estrutura similar e a pronunciabilidade.

Os *primes* que precediam as pseudopalavras foram selecionados das palavras evocadas por apenas uma criança (respostas idiossincráticas) no estudo de Salles et al. (2009). Portanto, estas palavras não foram as mesmas usadas na formação dos pares palavra (*prime*) – palavra (alvo). Já os *primes* que antecediam as palavras alvo eram divididos em duas condições: semanticamente relacionado ou não relacionado ao alvo.

Os pares semanticamente relacionados foram determinados por um estudo prévio (Salles et al., 2009), no qual alunos de 3ª série do Ensino Fundamental responderam qual era a palavra que lhes vinha a mente quando pensavam em cada uma das 50 palavras alvo pré-determinadas. A palavra selecionada para ser apresentada como *prime* relacionado ao alvo foi a mais evocada pelas crianças. Foi estabelecido um critério de força de associação mínima de 25%, ou seja, mais de 25% das crianças da amostra deveria ter evocado a mesma palavra.

Os *primes* não relacionados foram escolhidos entre os dados deste mesmo estudo (Salles et al., 2009), seguindo o mesmo critério dos *primes* das pseudopalavras. Cuidados extras foram tomados para garantir que estes *primes* tivessem extensão semelhante ao *prime* do contexto relacionado e que não houvesse relação semântica ou estrutural com a palavra alvo.

Cinco pares foram formados (três palavra-palavra e dois palavra-pseudopalavra) para serem utilizados no treino dos participantes. Foram utilizadas palavras facilmente lidas por crianças de 3ª série do Ensino Fundamental. Nenhum dos estímulos do treino aparecia novamente no experimento. Através

destes procedimentos, foi esperado que todas as palavras apresentadas na tarefa fizessem parte do léxico das crianças que estavam sendo avaliadas.

#### Procedimentos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Anexo B). Os princípios éticos foram informados aos participantes e seus pais/responsáveis através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo D).

Após o consentimento dos pais, cada criança foi avaliada individualmente em uma única sessão com cerca de 15 minutos de duração através da tarefa de decisão lexical. O pesquisador leu para cada criança a instrução mostrada na tela do computador: “Você precisa prestar bastante atenção em todos os estímulos que vão aparecer na tela do computador. Tente ler silenciosamente a primeira palavra (apresentada em letras minúsculas). Depois vai aparecer uma Cruz (+) que sinaliza que o próximo estímulo será apresentado. Você vai decidir, o mais rápido e corretamente possível, se este segundo estímulo (apresentado em letras maiúsculas) é uma palavra real (que existe), apertando a tecla “SIM”, ou uma palavra que não existe, apertando a tecla “NÃO”. Atenção!! A primeira palavra aparecerá bem rápido. Se não der tempo de ler, não tem problema. Continue a tarefa. Pressione qualquer tecla para continuar.”

Para garantir a compreensão, o pesquisador retomava resumidamente a instrução antes de dar início à tarefa. Os participantes, então, realizavam a tarefa de decisão lexical sobre os alvos (segundo estímulo de cada par), o mais rápido e acuradamente possível. As crianças foram divididas aleatoriamente, de forma que aproximadamente metade dos participantes viu os estímulos apresentados com um SOA de 250ms e a outra metade com um SOA de 500ms.

Os alvos foram apresentados em letras maiúsculas, enquanto que os *primes* apareceram na tela do computador em letras minúsculas. A apresentação dos pares *prime*-alvo, semanticamente relacionados e não relacionados, foi contra-balanceada intra-grupos (duas versões de cada experimento). Por exemplo, se na versão 1 o alvo foi precedido por um *prime* relacionado (ex: maçã/FRUTA), na versão 2 este mesmo alvo foi precedido por um *prime* não-relacionado (ex: arma/FRUTA). Assim, nenhum participante viu o mesmo estímulo duas vezes. A ordem de apresentação dos pares foi feita de forma randômica entre os participantes. Houve o cuidado de variar a tecla de respostas para as respostas sim

e não. Para metade da amostra o dígito 1 foi a resposta “SIM” e o dígito 3 a resposta “NÃO”. Para o restante da amostra, foi o inverso.

#### Análise dos dados

Em um primeiro momento, foi feito o cálculo e a descrição das médias de tempo de reação e de porcentagens de erros na decisão lexical para cada palavra alvo, divididos nas condições de *prime* relacionado e não relacionado, em ambos os SOAs (250ms e 500ms). O cálculo da média do TR foi feito considerando somente respostas corretas. Além disso, TRs menores que 100ms e maiores que 4000 foram considerados erros e excluídos das análises. Este critério foi adaptado de Hala et al. (2007), que excluíram latências menores que 200ms e maiores que 2000ms. A magnitude do efeito foi calculada através da subtração dos valores (TR e % de erros) da condição com *prime* não relacionado e os da condição *prime* relacionado.

Para verificar a presença de correlação entre as variáveis (frequência do alvo, força de associação entre *prime* e alvo, tempo de reação e porcentagem de erros nas condições com *prime* relacionado em ambos os SOAs) foi feito o teste de correlações de Spearman. Este teste foi escolhido devido à distribuição não normal dos dados.

Além disso, foi feito o teste não paramétrico Mann-Whitney para verificar diferenças nas magnitudes de efeito de *priming* semântico no TR e na precisão das respostas (porcentagem de erros) entre pares de estímulos forte e muito fortemente associados. Esta análise foi escolhida devido à distribuição não normal dos dados. Esta categorização de força de associação em forte e muito forte não é relatada na literatura. Geralmente, pares com força de associação maior que 20% são considerados fortemente associados (Coney, 2002; Janczura, 1996, Van Erven e Janczura, 2004). No entanto, visto que todos os pares *prime*-alvo do experimento possuíam uma força de associação superior a 20% e que a variabilidade era muito grande (média 53,4%; desvio padrão 17,1%), foi feita uma divisão através da mediana dos dados do grupo. Esta análise da mediana permitiu então que fosse dividido em uma lista de pares fortes, os quais tinham força de associação entre 25% e 56%; e uma lista de pares muito fortemente associados, com força de associação igual ou superior a 57%.



## Resultados

Os dados analisados são apresentados na Tabela 3, em que se encontram os valores de força de associação prime-alvo, frequência de ocorrência do alvo, média dos tempos de reação (TR), porcentagem de erros (%) e magnitude do efeito para TR e % para cada uma das palavras-alvo do experimento.

Tabela 3

Dados de cada palavra-alvo do experimento: Força de associação prime-alvo (For); Frequência do alvo (Freq); Média de tempo de reação (TR) e porcentagem de erros (%) para condição experimental com prime relacionado (REL) e não relacionado (ÑREL) e Magnitude do efeito (MagniEf) para TR e %, conforme SOA

| alvos   | For | Freq | SOA 250ms |     |      |    |         |     | SOA 500ms |    |      |    |         |     |
|---------|-----|------|-----------|-----|------|----|---------|-----|-----------|----|------|----|---------|-----|
|         |     |      | REL       |     | ÑREL |    | MagniEf |     | REL       |    | ÑREL |    | MagniEf |     |
|         |     |      | TR        | %   | TR   | %  | TR      | %   | TR        | %  | TR   | %  | TR      | %   |
| aberto  | 80  | 20   | 1429      | 8   | 1341 | 7  | -88     | -1  | 1214      | 0  | 1198 | 7  | -16     | 7   |
| alegria | 42  | 1    | 1261      | 0   | 1646 | 7  | 385     | 7   | 1203      | 0  | 1302 | 0  | 99      | 0   |
| antes   | 76  | 228  | 1512      | 8   | 1656 | 0  | 144     | -8  | 1253      | 0  | 1467 | 8  | 214     | 8   |
| areia   | 62  | 45   | 1531      | 7   | 1480 | 16 | -51     | 9   | 1082      | 0  | 1519 | 19 | 437     | 19  |
| bola    | 33  | 146  | 1206      | 0   | 1025 | 7  | -181    | 7   | 1076      | 0  | 1409 | 6  | 333     | 6   |
| brasa   | 59  | 14   | 1385      | 25  | 1797 | 24 | 412     | -1  | 1333      | 0  | 1703 | 7  | 370     | 7   |
| dente   | 38  | 12   | 1508      | 0   | 1429 | 0  | -79     | 0   | 1208      | 0  | 1561 | 14 | 353     | 14  |
| dentro  | 86  | 46   | 1302      | 8,5 | 1439 | 0  | 137     | -9  | 1088      | 0  | 1370 | 0  | 282     | 0   |
| erva    | 35  | 1    | 1387      | 0   | 1485 | 0  | 98      | 0   | 1178      | 0  | 1537 | 12 | 359     | 12  |
| faca    | 34  | 23   | 1314      | 0   | 1297 | 0  | -17     | 0   | 1135      | 0  | 1661 | 18 | 526     | 18  |
| fácil   | 80  | 67   | 1290      | 8   | 1472 | 0  | 182     | -8  | 1167      | 12 | 1237 | 0  | 70      | -12 |
| febre   | 49  | 9    | 1297      | 0   | 1507 | 0  | 210     | 0   | 1328      | 6  | 1385 | 7  | 57      | 1   |
| feio    | 61  | 46   | 1193      | 0   | 1406 | 0  | 213     | 0   | 1201      | 0  | 1505 | 0  | 304     | 0   |
| final   | 60  | 120  | 1361      | 0   | 1454 | 0  | 93      | 0   | 1145      | 0  | 1308 | 0  | 163     | 0   |
| forte   | 59  | 151  | 1237      | 0   | 1242 | 0  | 5       | 0   | 1224      | 0  | 1661 | 24 | 437     | 24  |
| fralda  | 40  | 1    | 1759      | 0   | 1518 | 14 | -241    | 14  | 1430      | 28 | 1694 | 13 | 264     | -15 |
| frio    | 38  | 81   | 1214      | 7   | 1197 | 0  | -17     | -7  | 1039      | 0  | 1409 | 12 | 370     | 12  |
| fruta   | 30  | 20   | 1195      | 0   | 1357 | 0  | 162     | 0   | 1244      | 6  | 1305 | 0  | 61      | -6  |
| isca    | 60  | 1    | 1353      | 7   | 1702 | 16 | 349     | 9   | 1393      | 21 | 1642 | 30 | 249     | 9   |
| leve    | 61  | 32   | 1178      | 24  | 1378 | 0  | 200     | -24 | 1021      | 12 | 1368 | 0  | 347     | -12 |
| longe   | 52  | 122  | 1207      | 0   | 1438 | 0  | 231     | 0   | 1630      | 0  | 1522 | 18 | -108    | 18  |
| mãe     | 81  | 344  | 1058      | 0   | 1166 | 16 | 108     | 16  | 1214      | 0  | 1113 | 6  | -101    | 6   |
| magro   | 62  | 19   | 1244      | 0   | 1312 | 0  | 68      | 0   | 1035      | 0  | 1557 | 6  | 522     | 6   |
| meia    | 25  | 70   | 1238      | 0   | 1218 | 16 | -20     | 16  | 1264      | 58 | 1872 | 18 | 608     | -40 |
| mês     | 31  | 133  | 1170      | 8   | 1993 | 14 | 823     | 6   | 1218      | 0  | 1517 | 14 | 299     | 14  |
| natal   | 44  | 64   | 1254      | 0   | 1109 | 8  | -145    | 8   | 1057      | 0  | 1392 | 12 | 335     | 12  |
| noite   | 61  | 256  | 1183      | 0   | 1245 | 0  | 62      | 0   | 992       | 6  | 1406 | 6  | 414     | 0   |
| ontem   | 64  | 118  | 1451      | 8   | 1436 | 0  | -15     | -8  | 1817      | 0  | 1370 | 8  | -447    | 8   |
| rádio   | 50  | 40   | 1273      | 0   | 1396 | 8  | 123     | 8   | 1224      | 0  | 1464 | 0  | 240     | 0   |
| rei     | 78  | 129  | 1111      | 0   | 1295 | 0  | 184     | 0   | 1016      | 0  | 1274 | 6  | 258     | 6   |

|        |    |     |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |     |
|--------|----|-----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|-----|
| rico   | 69 | 29  | 1172 | 8  | 1431 | 0  | 259  | -8 | 1212 | 0  | 1263 | 7  | 51   | 7   |
| sal    | 43 | 17  | 1126 | 0  | 1293 | 0  | 167  | 0  | 1080 | 0  | 1228 | 0  | 148  | 0   |
| sapo   | 35 | 114 | 1217 | 0  | 1095 | 0  | -122 | 0  | 1349 | 0  | 1020 | 0  | -329 | 0   |
| sede   | 51 | 29  | 1237 | 0  | 1296 | 8  | 59   | 8  | 1064 | 0  | 1444 | 0  | 380  | 0   |
| sujo   | 71 | 4   | 1282 | 0  | 1365 | 0  | 83   | 0  | 1183 | 7  | 1415 | 7  | 232  | 0,5 |
| sul    | 56 | 143 | 1088 | 0  | 1244 | 0  | 156  | 0  | 1222 | 0  | 1118 | 0  | -104 | 0   |
| toalha | 31 | 67  | 1289 | 0  | 1349 | 0  | 60   | 0  | 1189 | 0  | 1461 | 0  | 272  | 0   |
| tosse  | 29 | 4   | 1490 | 21 | 1301 | 16 | -189 | -5 | 1246 | 14 | 2013 | 42 | 767  | 28  |
| vazio  | 68 | 59  | 1453 | 0  | 1344 | 0  | -109 | 0  | 1308 | 0  | 1312 | 12 | 4    | 12  |

A partir dos valores encontrados na análise descritiva dos dados, foi investigada a presença de correlações entre, de um lado, os TR e as porcentagens de erros no contexto de *primes* relacionados, e as magnitudes de efeito, e de outro lado, as variáveis força de associação entre *prime* e alvo e frequência de ocorrência do alvo. Os resultados indicaram que a força de associação *prime*-alvo se correlacionou fraca e negativamente com a magnitude do efeito de *priming* semântico na porcentagem de erros no SOA de 250ms ( $\rho = -0,334$ ;  $p = 0,038$ ) e com a magnitude do efeito de TR no SOA de 500ms ( $\rho = -0,332$ ;  $p = 0,039$ ). Por sua vez, a frequência de ocorrência do alvo teve uma média correlação negativa com a média de TR quando o SOA era de 250ms ( $\rho = -0,434$ ;  $p = 0,006$ ) e uma fraca correlação negativa com a porcentagem de erros quando o SOA era de 500ms ( $\rho = -0,322$ ;  $p = 0,046$ ).

Para verificar se havia diferença significativa nas magnitudes do efeito de *priming* semântico em pares com forte (25 a 56%) e com muito forte (57 a 86%) força de associação *prime*-alvo foi realizado o teste de Mann-Whitney. Os resultados mostraram diferenças significativas somente na magnitude do efeito para porcentagem de erros quando o SOA era 250ms ( $U = 115,5$ ;  $p = 0,026$ ). Pares fortemente associados produziram uma magnitude de efeito de *priming* semântico maior em termos de precisão quando o SOA era 250ms do que os pares muito fortemente associados. As magnitudes do efeito para tempo de reação em ambos os SOAs e para porcentagem de erros no SOA de 500ms não tiveram diferenças significativas entre palavras forte ou muito fortemente associadas aos seus *primes*.

## Discussão

Os dados apresentados na tabela 3 permitem constatar uma grande variação nas médias de tempo de reação e de porcentagem de erros para cada palavra alvo utilizada no experimento. Ressalta-se que não é objetivo deste estudo entrar em uma análise pormenorizada sobre estes resultados. No entanto, para

trabalhos posteriores pode ser útil compreender estes dados e verificar de que forma características dos alvos e de seus *primes* podem ter interferido na velocidade e na precisão das respostas. Entre as variáveis as quais se sugere análises posteriores, destaca-se a frequência, regularidade, extensão e tamanho do conjunto significativo dos *primes*. No presente estudo, apenas as variáveis força de associação entre *prime* e alvo e frequência de ocorrência escrita do alvo foram analisadas para testar possíveis correlações.

Os resultados mostraram uma fraca correlação negativa entre a força de associação *prime*-alvo e a magnitude do efeito de *priming* semântico na porcentagem de erros quando o SOA era de 250ms e a magnitude do efeito nos TR quando o SOA era de 500ms. Nenhum estudo encontrado na literatura havia avaliado a correlação entre a força de associação e o efeito de *priming* semântico. Assink et al. (2004) e Nation e Snowling (1999), que apresentaram a variável força de associação em seus estudos de *priming* semântico com crianças, utilizaram uma ANOVA para comparar a presença ou ausência de efeito em palavras com fraca e com forte força de associação. Dessa forma, fica difícil comparar os achados do presente estudo com os previamente encontrados. Porém, destaca-se que a fraca correlação encontrada e a ausência de correlação da variável força de associação com as outras variáveis pode estar associada ao fato de que todas as palavras-alvo do experimento apresentavam uma força de associação considerada alta, ou seja, maior do que 20% (Coney, 2002; Janczura, 1996, Van Erven & Janczura, 2004).

Em relação à frequência de ocorrência do alvo, foram observadas correlações desta variável com a média de TR quando o SOA era de 250ms e com a porcentagem de erros quando o SOA era de 500ms. Ou seja, quanto maior a frequência de ocorrência da palavra-alvo, mais rápidas e precisas eram as respostas das crianças na tarefa de decisão lexical. Este achado corrobora a hipótese de que palavras mais frequentes têm o seu significado acessado com mais facilidade do que palavras de baixa frequência (Hillis, 2001; Parente & Salles, 2007). Os dados também mostram que esta variável não está correlacionada ao efeito de *priming* semântico, pois não houve correlação com as magnitudes de efeito. Mais uma vez, não foram achados estudos prévios que buscassem correlacionar esta variável ao efeito de *priming* semântico. No entanto, alguns estudos já encontraram indícios de que ela influencia tarefas de memória implícita (Busnello et al., 2008; Oliveira & Janczura, 2004).

A comparação das magnitudes de efeito de *priming* semântico encontradas nos pares com forte e muito forte força de associação trouxe um resultado interessante e diferente do esperado. A única diferença significativa foi encontrada na magnitude do efeito para porcentagem de erros no SOA de 250ms. No entanto, os alvos que tiveram maior magnitude do efeito foram os com forte força de associação, ou seja, os pares com muito forte força de associação tiveram um efeito de *priming* semântico menor em termos de precisão.

Para tentar interpretar porque os pares com forte força de associação tiveram um efeito de *priming* semântico maior, analisaram-se as características dos alvos e dos *primes* relacionados destes pares, tais como frequência de ocorrência escrita, regularidade e extensão. A extensão das palavras-alvo foi controlada *a priori* no experimento, só permanecendo alvos com no máximo seis letras. A regularidade da correspondência grafema-fonema das palavras-alvo também não parece explicar os resultados, já que a grande maioria eram palavras regulares. Entre os alvos com forte força de associação com os *primes*, cinco eram palavras irregulares e quinze regulares. Já nos pares com muito forte força de associação, todos os dezenove alvos eram palavras regulares. Uma vez que palavras regulares são reconhecidas mais rapidamente do que palavras irregulares, não se imagina que estes dados justifiquem os resultados.

Pode-se perceber que os pares com forte força de associação possuíam palavras menos frequentes (média 50,21; desvio-padrão 48,84) do que os pares com força de associação muito forte (média 93,55; desvio-padrão 93,50), no entanto, esta diferença não foi significativa ( $p = 0,12$ ). Concluiu-se, então, que nenhuma das hipóteses pensadas explicam esta diferença entre os pares com forte e com muito forte força de associação e que outra variável interveniente deve estar gerando esse resultado.

Uma variável pouco falada ao longo deste estudo também merece ser destacada: a ambigüidade semântica, a qual parece dificultar a decisão lexical ou o reconhecimento de palavras. Durante a análise dos dados, foi percebido que uma palavra-alvo havia gerado um número muito grande de erros, chegando a ultrapassar os 50% quando o SOA foi de 500ms. Considerando as características desta palavra, após a verificação de que nenhum erro podia ser creditado ao próprio experimento, constatou-se que a única diferença entre esta palavra, MEIA, e os outros alvos era sua ambigüidade semântica. Por ser a única palavra ambígua da lista, supomos que esta disparidade de resultados seja, pelo menos em parte,

consequência desta característica, uma vez que o acesso lexical de palavras homógrafas (ambíguas) é dificultado pela existência de mais de um sentido (Nievas & Justicia, 2003).

#### Considerações Finais

Este estudo buscou entender de que forma as variáveis força de associação entre *prime* e alvo e frequência do alvo se relacionavam ao efeito de *priming* semântico encontrado em crianças da 3ª série do Ensino Fundamental, em dois intervalos entre estímulos. Foram encontradas fracas correlações entre a força de associação e a magnitude do efeito de *priming* semântico nas porcentagens de erros quando o SOA era curto (250ms) e a magnitude do efeito nos TRs quando o SOA era longo (500ms). Já a frequência de ocorrência das palavras-alvo se correlacionou com a velocidade e a precisão das respostas. No mais, a comparação de médias mostrou que algumas variáveis intervenientes podem influenciar no efeito de *priming* semântico e que é imprescindível considerá-las na elaboração de experimentos.

Dentre as limitações deste estudo, destaca-se o pequeno número de estímulos-alvo que fossem palavras reais (39). Essa medida foi tomada no experimento para evitar efeito de fadiga ou desatenção durante a avaliação. Planeja-se, para experimentos futuros, aumentar o número de palavras-alvo. Além disso, o fato de todos os pares associados apresentarem uma forte força de associação pode ter impedido a visualização de interferências decorrentes de pares com uma fraca força de associação. Por isso, seria importante a realização de estudos posteriores que manipulem esta variável em amostras de crianças.

Sugere-se que novos estudos sejam feitos para a criação de normas atuais de frequência de ocorrência na língua e que novos estudos sejam feitos utilizando pares com forte e fraca força de associação. Também, ressalta-se que sejam realizados trabalhos que visem compreender o papel de variáveis como tamanho do conjunto do *prime* e frequência do alvo em amostras infantis e adultas para um melhor entendimento sobre como estas interferem no efeito de *priming* semântico em tarefas lingüísticas. Por fim, estudos como o aqui relatado precisam ser realizados considerando outras amostras, como a amostra de universitários do estudo 1, por exemplo.

## CAPÍTULO IV

### Considerações Finais

Os dados obtidos nesta dissertação permitiram compreender de forma mais clara a influência de algumas variáveis sobre o efeito de *priming* semântico. O estudo 1 permitiu, por exemplo, verificar que a escolaridade/idade e o intervalo entre a apresentação do *prime* e do alvo (SOA) são fatores importantes tanto na determinação de presença ou ausência de efeito quanto na sua magnitude. Além disso, o achado de que crianças podem apresentar efeito de *priming* semântico através de processos automáticos (SOA de 250ms) demonstrou a relevância da lista de estímulos utilizados no experimento, bem como do cuidado com a criação de pares associados adequados para a faixa etária que se vai avaliar (Salles et al., 2008; Salles et al., 2009).

O estudo 2, por sua vez, analisou a relação das variáveis força de associação entre *prime* e alvo e frequência do alvo e os tempos de reação e precisão das respostas na tarefa de decisão lexical no paradigma de *priming* semântico. Os resultados mostraram algumas correlações entre estas variáveis, e apontaram que pares com forte força de associação tiveram um maior efeito de *priming* na precisão das respostas quando o SOA era de 250ms do que os pares com força de associação muito forte.

Ao final deste trabalho, algumas perguntas foram respondidas. No entanto, diversos outros questionamentos referentes ao *priming* semântico e às variáveis que nele interferem se mantêm. Destaca-se, por exemplo, a necessidade de avaliar qual variável, idade ou escolaridade, tem maior influência no efeito de *priming* semântico. Uma possibilidade seria através de um estudo comparativo com crianças de 3ª série do Ensino Fundamental, universitários e adultos que estejam cursando a Escola para Jovens e Adultos (EJA) equivalente a 3ª série do Ensino Fundamental. O estudo com amostras saudáveis esclarece sobre mecanismos de desenvolvimento deste tipo de memória implícita e sobre o efeito do processo de envelhecimento nesta.

Não obstante, o estudo com populações com patologias é uma forma de análise destes mecanismos subjacentes. No caso de amostras de indivíduos com epilepsias do lobo temporal, por exemplo, tem-se a possibilidade de verificar a

relação entre a memória explícita e a memória implícita. Uma vez que estes indivíduos apresentam importantes dificuldades de memória explícita, investiga-se se a memória implícita estaria preservada, o que possibilita entender o quão dissociado estão estes dois sistemas de memória. No caso de amostras com indivíduos com demência do tipo Alzheimer, nos quais frequentemente ocorrem déficits semânticos, seria possível avaliar o funcionamento da memória semântica e de que forma ela está prejudicada.

Por outro lado, a investigação de pacientes com a doença de Parkinson permitiria compreender a presença ou ausência de processos dissociativos dentro da memória implícita. Sabe-se que esta doença ocorre devido a uma disfunção dopaminérgica e que afeta estruturas subcorticais. Sabe-se também, que um tipo de memória implícita conhecida como memória procedural está afetada nestes indivíduos. Dessa forma, seria interessante analisar se outros tipos de memória implícita, tais como o *priming* semântico, também estão prejudicados pela doença.

O estudo de indivíduos com dislexia poderia auxiliar, por exemplo, no entendimento sobre os processos envolvidos na leitura e no reconhecimento de palavras. Além disso, o processamento *top down* é facilitado pela apresentação do *prime* relacionado o que poderia ajudar no processo de leitores não proficientes, tais como os disléxicos. Uma vez entendido estes processos nestas e em outras patologias, seria possível não só uma melhor compreensão de suas dificuldades, mas também a utilização do paradigma de *priming* semântico como ferramenta para desenvolver outras funções cognitivas deficitárias, entre elas a memória semântica e o acesso lexical.

Como foi mencionado, o paradigma de *priming* semântico pode ser utilizado para a compreensão de diversos processos e de algumas funções cognitivas. Entretanto, ele ainda não é considerado na maioria das avaliações neuropsicológicas, assim como não o é a memória implícita, em geral. É importante o acréscimo às avaliações neuropsicológicas, principalmente naquelas de indivíduos (com déficits de memória explícita) que possam ser diretamente beneficiados pelo uso deste paradigma no processo de reabilitação.

Em suma, o paradigma de *priming* semântico utilizado nesta dissertação ainda instiga pesquisadores de várias áreas e pode ser útil para avaliar e desenvolver inúmeras funções cognitivas. O presente trabalho pôde contribuir com a comunidade científica principalmente ao propor um método para avaliar o *priming* semântico em falantes da língua portuguesa e ao demonstrar ser possível

encontrar efeito de *priming* semântico em crianças mesmo com um SOA menor que 300ms. Em estudos futuros, pretende-se replicar este método com falantes de outras línguas e comparar os achados.



## Referências

- Anaki, D., & Henik, A. (2003). Is there a “strength effect” in automatic semantic priming? *Memory and Cognition*, 31(2), 262-272.
- Anderson, J. R. (1976). *Language, memory and thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J. R. (2004). *Psicologia Cognitiva e suas implicações experimentais* (D. C. Alencar, Trad.). Rio de Janeiro: LTC.
- Angwin, A. J., Chenery, H. J., Copland, D. A., Murdoch, B. E., & Silburn, P. A. (2005). Summation of semantic priming and complex sentence comprehension in Parkinson`s disease. *Cognitive Brain Research*, 25(1), 78-89.
- Assink, E. M., Bergen, F. V., Teeseling, H. V., & Knuijt, P. P. (2004). Semantic priming effects in normal versus poor readers. *The Journal of Genetic Psychology*, 165(1), 67-79.
- Basnight-Brown, D. M., & Altarriba, J. (2007). Differences in semantic and translation priming across languages: The role of language direction and language dominance. *Memory and Cognition*, 35(5), 953-965.
- Becker, A. C. (1980). Semantic contexts effects in visual word recognition: An analysis of semantic strategies. *Memory and Cognition*, 8(6), 493-512.
- Betjemann, R. S., & Keenan, J. M. (2008). Phonological and semantic priming in children with reading disabilities. *Child Development*, 79(4), 1086-1102.
- Blaxton, T. (1999). Cognition: Memory, 2: Conceptual and perceptual memory. *American Journal of Psychiatry*, 156(11), 1676.
- Bolognani, S. A., Gouveia, P. A., Brucki, S. M., & Bueno, O. F. (2000). Memória implícita e sua contribuição à reabilitação de um paciente amnésico. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 58(3-B), 924-930.
- Brown, M. S., Roberts, M. A., & Besner, D. (2001). Semantic processing in visual word recognition: Activation, blocking and domain specificity. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8(4), 778-784.
- Busnello, R. H. D., Stein, L. M., & Salles, J. F. (2008). Estudo de priming de identidade subliminar na decisão lexical com universitários brasileiros. *Psico*, 39, 41-47.
- Cañas, J. J. (1990). Associative strength effects in the lexical decision task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42(A)(1), 121-145.

- Carthery-Goulart, M. T., & Parente, M. A. M. P. (2006). Leitura e escrita e o envelhecimento. In: M. A. M. P. Parente et al. (Org.), *Cognição e Envelhecimento* (pp. 191-202). Porto Alegre: Artmed.
- Chiarello, C., Burgess, C., Richards, L., and Pollock, A. (1990). Semantic and associative priming in the cerebral hemispheres: Some words do, some words don't . . . sometimes, some places. *Brain and Language*, 38, 75–104.
- Coney, J. (2002). The effect of associative strength on priming in the cerebral hemispheres. *Brain and Cognition*, 50, 234-241.
- Davenport, J. L., & Potter, M. C. (2005). The locus of semantic priming in RSVP target search. *Memory and Cognition*, 33(2), 241-248.
- De Groot, A. M., Thomassen, A. J., & Hudson, P. T. (1982). Associative facilitation of word recognition as measured from a neutral prime. *Memory & Cognition*, 10(4), 358-370.
- Del Vecchio, N., Liporace, J., Nei, M., Sperling, M., & Tracy, J. (2004). A dissociation between implicit and explicit verbal memory in left temporal lobe epilepsy. *Epilepsia*, 1124-1133.
- Demb, J., Desmond, J., & Wagner, A. (1995). Semantic encoding and retrieval in the left inferior prefrontal cortex: a functional MRI study of task difficulty and process specificity. *Journal of Neuroscience*, 15, 5870-5878.
- Forster, K. I. (1999). The microgenesis of priming effects in lexical access. *Brain and Language*, 68, 5-15.
- Frost, R., & Bentin, S. (1992). Processing phonological and semantic ambiguity: Evidence from semantic priming at different SOAs. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18(1), 58-68.
- Gathercole, S. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 3-27.
- Giffard, B., Laisney, M., Mézenge, F., Sayette, V., Eustache, F., & Desgranges, B. (2008). The neural substrates of semantic memory deficits in early Alzheimer's disease: Clues from semantic priming effects and FDG-PET. *Neuropsychologia*, 46, 1657-1666.
- Gorfein, D. S. (2001). On the consequences of meaning selection: An overview. In: D. Gorfein (Ed.). *On the consequences of meaning selection: Perspectives on resolving lexical ambiguity* (pp. 3-8). Washington: American Psychological Association.

- Hala, S., Pexman, P. M., & Glenwright, M. (2007). Priming the meaning of homographs in typically developing children and children with autism. *Journal of Autism Development Disorder*, 329-340.
- Henik, A., Friedrich, F. J., Kellogg, W. A. (1983). The dependence of semantic relatedness effects upon prime processing. *Memory & Cognition*, 11, 366-373.
- Hernández, M., Costa, A., Juncadella, M., Sebastián-Gallés, N., & Reñé, R. (2008). Category-specific semantic deficits in Alzheimer's disease: A semantic priming study. *Neuropsychologia*, 46, 935-946.
- Hillis, A. E. (2001). The organization of the lexical system. In: B. Rapp (Ed.), *What Deficits Reveal about the Human Mind/Brain: A Handbook of Cognitive Neuropsychology* (pp. 185-201). Philadelphia: Psychology Press.
- Hirsh, K. W., & Tree, J. J. (2001). Word association norms for two cohorts of British adults. *Journal of Neurolinguistics*, 14, 1-44.
- Hutchison, K. A. (2007). Attentional control and the relatedness proportion effect in semantic priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 33(4), 645-662.
- Janczura, G. A. (1996). Normas associativas para 69 categorias semânticas. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 12, 237-244.
- Janczura, G. A. (2005). Contexto e normas de associação para palavras: a redução do campo semântico. *Paidéia*, 15, 32, 417-435.
- Janczura, G.A., Castilho, G.M., Rocha, N.O., Van Erven, T.J.C., & Huang, T.P. (2007). Normas de concretude para 909 palavras da língua portuguesa. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 23, 195-204.
- Kahlaoui, K., Ska, B., Degroot, C., & Joannette, Y. (2008). Neurobiological bases of the semantic processing of words. In: J. Guendozi, F. Loncke, & M. J. Williams (Eds.), *The handbook of psycholinguistic and cognitive processes: Perspectives in communication disorders*. LEA, Taylor & Francis.
- Kristensen, C. H., Almeida, R. M., & Gomes, W. B. (2001). Desenvolvimento histórico e fundamentos metodológicos da Neuropsicologia Cognitiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 14(2), 259-274.
- Leritz, E. C., Grande, L. J., & Bauer, R. M. (2006). Temporal lobe epilepsy as a model to understand human memory: The distinction between explicit and implicit memory. *Epilepsy & Behavior*, 9, 1-13.

- Macizo, P., Gómez-Ariza, C.J., & Bajo, M.T. (2000). Associative norms of 58 Spanish words for children from 8 to 13 years old. *Psicológica*, *21*, 287-300.
- McNamara, T. P. (1994). Theories of priming: II. Types of primes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *20*(3), 507-520.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, *90*, 227-234.
- Milberg, W., Blumstein, S. E., & Dworetzky, B. (1987). Processing of lexical ambiguities in aphasia. *Brain and Language*, *31*, 138-150.
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1999). Developmental differences in sensitivity to semantic relations among good and poor comprehenders: evidence from semantic priming. *Cognition*, *70*, b1-b13.
- NEUROCOG. – Núcleo de Estudos em Neuropsicologia Cognitiva (2007). Lista de pares associados. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Manuscript not published.
- Neely, J. H. (1991). Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories. In: D. Besner, & G. H. Humphreys, *Basic processes in reading, visual word recognition* (pp. 264-336). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nelson, D. L., McEvoy, C. L., & Denis, S. (2000). What is free association and what does it measure? *Memory & Cognition*, *28*(6), 887 - 899.
- Nelson, D. L., Dyrdal, G. M., & Goodmon, L. B. (2005). What is pre-existing strength? Predicting free association probabilities, similarity ratings, and cued recall probabilities. *Psychonomic Bulletin & Review*, *12*(4), 711-719.
- Nievas, F., & Justicia, F. (2003). Development of memory structures for homographs using pathfinder network representations. *The Spanish Journal of Psychology*, *6*(1), 12-27.
- Nievas, F., & Justicia, F. (2004). A cross-sectional study about meaning access processes for homographs. *Cognitive Development*, *19*, 95-109.
- Nobre, A. C., & McCarthy, G. (1995). Language-related field potentials in the anterior-medial temporal lobe: II. Effects of word type and semantic priming. *The Journal of Neuroscience*, *15*(2), 1090-1098.
- Oliveira, N.R., & Janczura, G.J. (2004). Memória para palavras em função da carga afetiva e do tipo de teste. *Psico*, *35*, 141-149.

- Parente, M. A. M. P., & Salles, J. F. (2007). Processamento da linguagem em tarefas de memória. In: A. Oliveira Jr (Org.), *Memória: Cognição e Comportamento* (pp. 231-255). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Perea, M., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. (2008). Masked associative/semantic priming effects across languages with highly proficient bilinguals. *Journal of Memory and Language*, 58, 916-930.
- Perea, M., & Gotor, A. (1997). Associative and semantic priming effects occur at very short stimulus-onset asynchronies in lexical decision and naming. *Cognition*, 62, 223-240.
- Perea, M., & Rosa, E. (2002). The effects of associative and semantic priming in the lexical decision task. *Psychological Research*, 66, 180-194.
- Pinheiro, A. M. V. (1996). *Contagem de frequência de ocorrência de palavras expostas a crianças na faixa de pré-escola e séries iniciais*. Software produzido pela Associação Brasileira de Dislexia – ABD.
- Pinheiro, A. M. V. (1999). Cognitive assesment of competent and impaired reading in Scottish and Brazilian children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 11, 175-211.
- Pinheiro, A. M. V., & Rothe-Neves, R. (2001). Avaliação cognitiva de leitura e escrita: As tarefas de leitura em voz alta e ditado. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14(2), 399-408.
- Plaut, D. C., & Booth, J. R. (2000). Individual and developmental differences in semantic priming: Empirical and computational support for a single-mechanism account of lexical processing. *Psychological Review*, 107(4), 786-823.
- Pompéia, S., & Bueno, O. F. (2006). Um Paradigma para Diferenciar o Uso de Memória Implícita e Explícita. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 19(1), 83-90.
- Prather, P. A., Zurif, E., Love, T., & Brownell, H. (1997). Speed of lexical activation in nonfluent Broca's Aphasia and Fluent Wernicke's Aphasia. *Brain and Language*, 59(3), 391-411.
- Raichle, M., Fiez, J. A., Videen, T. O. (1994). Practice-related changes in human brain functional anatomy during nonmotor learning. *Cerebral Neocortex*, 4, 8-26.
- Richardson-Klavehn, A., & Bjork, R. A. (1988). Measures of memory. *Annual Review of Psychology*, 39, 475-543.

- Rogers, S. L., & Friedman, R. B. (2008). The underlying mechanisms of semantic memory loss in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neuropsychologia*, *46*, 12-21.
- Salles, J. F. (2005). *Habilidades e dificuldades de leitura e escrita em crianças de 2ª série: abordagem neuropsicológica cognitiva*. Tese de Doutorado não publicada. Curso de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS.
- Salles, J. F., Holderbaum, C. S., Becker, N., Rodrigues, J. C., Liedtke, F. V., Zibetti, M. R., & Piccoli, L. F. (2008). Normas de associação semântica para 88 palavras do português brasileiro. *Psico*, *39*(3), 260-268.
- Salles, J. F., Jou, G. I., & Stein, L. M. (2007). O paradigma de priming semântico na investigação do processamento de leitura de palavras. *Interação em Psicologia*, *11*(1), 71-80.
- Salles, J. F., & Parente, M. A. M. P. (2002). Processos cognitivos na leitura de palavras em crianças: relações com compreensão e tempo de leitura. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *15*(2), 321-331.
- Salles, J. F., Machado, L. L., & Holderbaum, C. S. (2009). Normas de associação semântica de 50 palavras do português brasileiro para crianças: tipo, força de associação e set size. *Revista Interamericana de Psicologia*, *43*(1), 57-67.
- Schacter, D., & Buckner, R. (1998). On the relations among priming, conscious recollection, and intentional retrieval: evidence from neuroimaging research. *Neurobiology of Learning and Memory* *70*, 284-303.
- Schvaneveldt, R., Ackerman, B. P., & Semlear, T. (1977). The effect of semantic context on children's word recognition. *Child Development*, *48*, 612-616.
- Schwantes, F. M., Boesl, S. L., & Ritz, E. G. (1980). Children's use of context in word recognition: A psycholinguistic guessing name. *Child Development*, *51*, 730-736.
- Simpson, G. B., & Foster, M. R. (1986). Lexical ambiguity and children's word recognition. *Developmental Psychology*, *22*(2), 147-154.
- Simpson, G. B., & Lorschach, T. C. (1987). Automatic and conscious context effects in average and advanced readers. *Journal of Research in Reading*, *10*(2), 110-112.
- Simpson, G. B., & Lorschach, T. C. (1983). The development of automatic and conscious components of contextual facilitation. *Child Development*, *54*, 760-772.

- Smith, M. C., Theodor, L., & Franklin, P. E. (1983). The relationship between contextual facilitation and depth of processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 9, 697-712.
- Squire, L. R., & Kandel, E. R. (2003). *Memória: da mente às moléculas*. Porto Alegre: Artmed.
- Stein, L. M., Feix, L. F., & Rohenkohl, G. (2006). Avanços metodológicos no estudo das falsas memórias: Construção e normatização do procedimento de palavras associadas à realidade brasileira. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19(2), 166-176.
- Torkildsen, J. V., Syversen, G., Simonsen, H. G., Moen, I., & Lindgren, M. (2007). Brain responses to lexical-semantic priming in children at-risk for dyslexia. *Brain and Language*, 102(3), 243-261.
- Tulving, E. (2000). Introduction to memory. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The new cognitive neurosciences*, 2<sup>nd</sup> Ed. (pp. 727-732). Cambridge, MA: MIT Press.
- Valdés, B., Catena, A., & Marí-Beffa, P. (2005). Automatic and controlled semantic processing: A masked prime-task effect. *Consciousness and Cognition*, 14, 278-295.
- Van Erven, T. J. C. G., & Janczura, G. A. (2004). A memória dos idosos em tarefas complexas. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 20(1), 59-68.
- Verfaelli, M., & Keane, M. (1997). The neural basis of aware and unaware forms of memory. *Seminars in Neurology*, 17, 153-161.

Anexo A

Lista de pares de estímulos apresentados no experimento

Tabela 4

Lista de pares apresentados no experimento de *priming* semântico

| Alvos Palavras Reais | <i>Primes</i> relacionados | <i>Primes</i> não relacionados | Primes das pseudopalavras | Alvos pseudopalavras |
|----------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|
| ABERTO               | Fechado                    | segundo                        | máquina                   | ABARTA               |
| RICO                 | Pobre                      | pilha                          | mundo                     | RUCA                 |
| LEVE                 | Pesado                     | tomada                         | espaço                    | LIVA                 |
| BRASA                | Fogo                       | ponto                          | sobe                      | BRESE                |
| SAL                  | Açúcar                     | partida                        | chapéu                    | GAR                  |
| DENTE                | Boca                       | cedo                           | cruz                      | DANTO                |
| FRUTA                | Maça                       | arma                           | rolo                      | FRATO                |
| FEIO                 | bonito                     | branco                         | concha                    | FAIE                 |
| FEBRE                | doente                     | pacote                         | parede                    | FETRI                |
| DENTRO               | fora                       | azul                           | vida                      | DONTRE               |
| FÁCIL                | difícil                    | piscina                        | gravata                   | FICEL                |
| NOITE                | dia                        | boi                            | ler                       | NEITO                |
| ANTES                | depois                     | noiva                          | blusa                     | ENTOS                |
| ONTEM                | hoje                       | rede                           | duro                      | ANTOM                |
| FINAL                | começo                     | tomate                         | enxada                    | FONEL                |
| SUL                  | norte                      | prova                          | cinco                     | DUM                  |
| ALEGRIA              | feliz                      | Lixo                           | lama                      | ALOGREA              |
| SAPO                 | pular                      | pintar                         | gritar                    | SAMO                 |
| MÊS                  | ano                        | pia                            | rua                       | MUS                  |
| SUJO                 | limpo                      | calor                          | motor                     | SAJO                 |
| MAGRO                | gordo                      | pedra                          | lomba                     | MEGRI                |
| ISCA                 | peixe                      | padre                          | placa                     | OSTA                 |
| RÁDIO                | música                     | murcho                         | sangue                    | RÍDIA                |
| FRALDA               | bebê                       | nome                           | real                      | FROLPA               |
| FACA                 | garfo                      | livro                          | vidro                     | FECO                 |
| AREIA                | terra                      | tema                           | vale                      | ARAIO                |
| SEDE                 | água                       | fino                           | gibi                      | SADU                 |
| TOSSE                | gripe                      | caixa                          | avião                     | TASSO                |
| MÃE                  | pai                        | lua                            | paz                       | NÔE                  |
| REI                  | rainha                     | janela                         | inseto                    | RAE                  |
| VAZIO                | cheio                      | louça                          | corda                     | VUZIA                |
| FORTE                | fraco                      | saída                          | faísca                    | FARTI                |
| FRIO                 | quente                     | óculos                         | peças                     | FRAI                 |
| LONGE                | perto                      | caule                          | ração                     | LENGI                |
| TOALHA               | banho                      | dúzia                          | pedir                     | TAULHA               |
| NATAL                | presentes                  | cabelos                        | buzinas                   | CATOL                |
| ERVA                 | chimarrão                  | palhaço                        | gigante                   | IRPA                 |
| BOLA                 | futebol                    | legume                         | tijolo                    | POBA                 |
| MEIA                 | pé                         | Céu                            | mil                       | MUIA                 |

Obs: os alvos são colocados em letra maiúscula, como no experimento de *priming* semântico



## Anexo B

Aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética do Instituto de Psicologia da  
Universidade Federal do Rio grande do Sul

Anexo C

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Adultos)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS -  
Psicologia

Instituto de

Será realizada uma pesquisa intitulada: “Efeitos de *priming* semântico em tarefa de decisão lexical: comparação entre estudantes de 3ª série do EF e universitários” com o objetivo de avaliar a memória implícita dos universitários e escolares.

O participante será entrevistado na própria universidade por aproximadamente 15 minutos. A tarefa é decidir se as palavras apresentadas no computador são palavras com significado (sentido) ou não palavras (sem sentido).

Os procedimentos envolvidos estão livres de desconfortos ou riscos para o participante. Em qualquer momento, os pesquisadores estarão à disposição para responder a qualquer pergunta que possa surgir no decorrer da pesquisa.

Está garantido o direito de abandonar a pesquisa, caso este seja seu desejo, sem prejuízo para o participante. O sigilo da identidade dos participantes será mantido, o que será feito através da substituição dos nomes e sobrenomes por códigos numéricos.

Eu,.....  
. fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. A Profa. Dra Jerusa F. Salles (pesquisadora responsável) certificou-me de que todos os dados desta pesquisa são confidenciais. Caso eu tiver outras perguntas sobre este estudo, posso chamar Jerusa F. Salles ou Candice Holderbaum, no telefone 51 33085111.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Candice Steffen Holderbaum

data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Anexo D

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Pais-Crianças)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS -  
Psicologia

Instituto de

Será realizada uma pesquisa na Escola \_\_\_\_\_, intitulada: “Efeitos de *priming* semântico em tarefa de decisão lexical: comparação entre estudantes de 3ª série do EF e universitários”. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a memória implícita das crianças de 3ª série e compará-la a dos universitários.

A criança será entrevistada na própria escola, em horário de aula, por aproximadamente 15 minutos. A tarefa é a criança decidir se as palavras apresentadas são palavras com significado (sentido) ou não palavras (sem sentido).

Os procedimentos envolvidos estão livres de desconfortos ou riscos para a criança. Em qualquer momento, os pesquisadores estarão à disposição para responder a qualquer pergunta que possa surgir no decorrer da pesquisa.

Está garantido o direito de abandonar a pesquisa, caso este seja seu desejo, sem prejuízo para si ou seu filho. O sigilo da identidade dos pais (responsáveis) e da identidade do filho(a) serão mantidos, o que será feito através da substituição dos nomes e sobrenomes por códigos numéricos.

Eu,..... (pai/mãe ou responsável) fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. A Profa. Dra Jerusa F. Salles (pesquisadora responsável) certificou-me de que todos os dados desta pesquisa referentes ao meu filho serão confidenciais. Caso eu tiver outras perguntas sobre este estudo, posso chamar Jerusa F. Salles ou Candice Holderbaum, no telefone 51 33085111.

\_\_\_\_\_  
Assinatura dos pais/responsáveis

\_\_\_\_\_  
Nome da criança

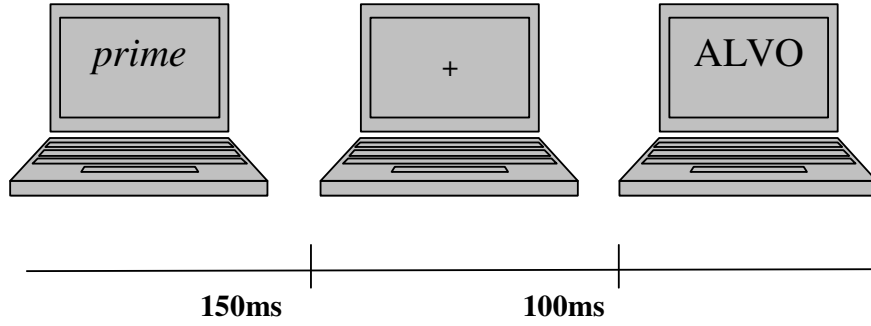
\_\_\_\_\_  
Candice Steffen Holderbaum

\_\_\_\_\_  
data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Anexo E

Esquema da apresentação dos pares no experimento de *priming* semântico

**SOA 250ms**



**SOA 500ms**

