

Efeito *priming* entre figuras de partes do corpo

Felipe Santos de Oliveira
Rachel Silva Machado
Carlos Alberto Ismério dos Santos Filho
Thaís Pinto da Cunha Santos

*Universidade Federal Fluminense
Rio de Janeiro, RJ, Brasil*

Antônio Pereira Júnior
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Natal, RN, Brasil*

Allan Pablo Lameira
*Universidade da Amazônia
Belém, PA, Brasil*

Elton Hiroshi Matsushima
Luiz G. Gawryszewski
*Universidade Federal Fluminense
Niterói, RJ, Brasil*

RESUMO

Um estímulo visual (letra, palavra ou objeto) pode ter um efeito duradouro sobre o processamento de estímulos subsequentes. Neste trabalho, investigamos o efeito *priming* de figuras de mãos humanas (esquerda/direita, vista palmar/dorsal) sobre o Tempo de Reação Manual (TRM) em uma tarefa usando as mesmas figuras como estímulo alvo. Os pares de figuras podiam ser iguais ou não, de acordo com parâmetros como lateralidade ou vista. Três experimentos foram realizados (lateralidade, vista e cor). Neles, a figura de uma mão não-informativa era apresentada por 200 ms no centro de uma tela de computador. Após 1000ms, uma segunda mão era apresentada no mesmo local até a resposta, a qual consistia em pressionar o interruptor esquerdo ou o direito dependendo da lateralidade (Exp. I), da vista (Exp. II) ou da cor (Exp. III) do estímulo alvo. Os resultados mostraram que a apresentação prévia da figura de uma mão influencia o TRM ao segundo estímulo apenas quando a seleção da resposta é baseada em uma característica corporal (lateralidade ou vista).

Palavras-chave: *Priming* perceptivo, *priming* conceitual, reconhecimento de partes do corpo, tempo de reação manual; lateralidade.

ABSTRACT

The priming effect with pictures of body parts

The previous presentation of a visual stimulus (letter, word, and object) can have a lasting effect on the visual processing of subsequent stimuli. Here, we investigated the *priming* effect of drawings of the human hand (left/right hand, back/palm view) on the Manual Reaction Times (MRT) in a task using the same drawings as test stimuli. In a given trial, the two drawings could be matched (or not) for parameters such as laterality or view. Three experiments were performed exploring combinations of the parameters above. In all experiments, a non-informative drawing appeared for 200ms in a computer display and 1000ms later a second drawing appeared at the same location and remained on until the right or left switch was pressed to indicate the laterality (Exp. I), view (Exp. II) or color (Exp. III) of the target stimulus. The results show that presentation of the picture of a human hand influences MRTs to the second stimulus only when response selection is based on a body feature (handedness or view).

Keywords: Perceptual priming, conceptual priming, recognition of body parts, manual reaction time, laterality.

RESUMEN

El efecto priming entre figuras de las partes de lo cuerpo

Un estímulo visual (letra, palabra o objeto) puede tener un efecto duradero en el procesamiento de los estímulos posteriores. En este estudio, hemos investigado el efecto *priming* de las figuras de manos humanas (izquierda/derecha, vista palmar/dorsal) en el Tiempo de Reacción Manual (TRM) en una tarea utilizando las mismas figuras como estímulo objetivo. Los pares de figuras pueden ser iguales o no, de acuerdo a parámetros tales como la lateralidad y

vista. Tres experimentos se llevaron a cabo (lateralidad, vista y color). En los experimentos, la figura de una mano non informativa se presentó durante 200 ms en el centro de una pantalla del computador. Después de 1000 ms, una segunda mano se presentó en el mismo lugar hasta una respuesta la cual consistía en presionar un interruptor izquierdo o uno derecho dependiendo de la lateralidad (Exp. I), de la vista (Exp. II), o del color (Exp. III) del estímulo objetivo. Los resultados mostraron que la presentación previa de la figura de una mano influencia en el TRM para el segundo estímulo sólo cuando la selección de respuesta se basa en una característica corporal (lateralidad o vista).

Palabras clave: *Priming* perceptivo, *priming* conceptual, reconocimiento de las partes del cuerpo, tiempo de reacción manual, lateralidad.

INTRODUÇÃO

Estudos em seres humanos com lesões cerebrais têm permitido demonstrar que a memória é um fenômeno múltiplo e complexo. A memória declarativa depende da integridade de algumas estruturas cerebrais (p. ex.: lobo temporal medial e núcleo talâmico médio dorsal e anterior) para possibilitar a evocação consciente e intencional dos “fatos e eventos”. Por outro lado, outras estruturas cerebrais (p. ex: corpo estriado, neocortex) medeiam os vários tipos de memória classificados como não-declarativos (Pettersson, Elfgren e Ingvar, 1997; Milner, Squire e Kandel, 1998; Helene e Xavier, 2003).

Warrington e Weiskrantz (1970), por exemplo, estudando pacientes amnésicos encontraram um resultado surpreendente. No experimento realizado, um grupo de pacientes amnésicos e um grupo de participantes normais liam uma lista de palavras comuns. Após alguns minutos, as mesmas palavras eram apresentadas misturadas com outras palavras que não estavam na lista. Como esperado, apresentando as palavras uma de cada vez, os participantes normais conseguiam identificar se aquela palavra estava ou não na lista anterior, ao contrário do que ocorria com os pacientes amnésicos, que não sabiam se a palavra estava (ou não) na lista anterior. Todavia, se ao invés da pergunta sobre a presença ou não da palavra na lista, a tarefa do paciente fosse completar palavras a partir das suas três primeiras letras, tais como cad ____, jar ____, o desempenho dos pacientes amnésicos não diferia dos participantes normais. Ou seja, quando a tarefa era completar as palavras, a presença de uma palavra na lista lida anteriormente facilitava igualmente o desempenho do paciente amnésico e do participante normal. É importante ressaltar que os pacientes amnésicos não se lembravam que as palavras completadas estavam contidas na lista das palavras estudadas anteriormente. Na verdade, eles geralmente, se comportavam como estivessem participando de um jogo de adivinhação, ou seja, se sentiam como se estivessem “chutando” as palavras, as quais não reconheciam como tendo visto anteriormente.

Este tipo de procedimento no estudo da memória é denominado *priming*, e resultados similares podem ser obtidos em participantes normais e em pacientes com lesões do córtex temporal medial. Neste tipo de teste, a leitura de palavras em uma lista parece facilitar (*to prime*) a recuperação da informação necessária para completar um fragmento de palavra.

Assim, o fenômeno do *priming* consistiu em uma das primeiras demonstrações de que a memória é um fenômeno múltiplo, pois mostrou que a apresentação prévia de um estímulo (*prime*) pode facilitar ou inibir o processamento de um segundo estímulo (alvo) (Schacter, 1987; Tulving e Schacter, 1990; Schacter, 1993; Mcnamara e Holbrook, 2003; Wagner e Koutstaal, 2003; Banks e Farber, 2003; Henson, 2008). Esse fenômeno cognitivo tem sido caracterizado como um tipo de memória implícita que não requer a recordação consciente e intencional e que depende de mecanismos diferentes daqueles envolvidos com a memória explícita (consciente e intencional), pois seu efeito ocorre mesmo em pacientes com amnésia provocada por lesões do lobo temporal medial (Schacter, 1987; Tulving, Hayman e MacDonald, 1991; Schacter, Chiu, Ochsner, 1993; DiGirolamo e Posner, 2000; Kolb e Whishaw, 2003; Sternberg, 2008). Além disso, tanto a apresentação subliminar como a supraliminar dos estímulos prévios (*primes*) pode influenciar o processamento de um estímulo alvo subsequente (Banks e Farber, 2003; Busnelo, Stein e Salles, 2008).

Diferentes tipos de *priming* foram identificados, sendo um deles o *priming* de repetição (Roediger e Blaxton, 1987; Mcnamara e Holbrook, 2003; Wagner e Koutstaal, 2003; Henson, 2008). No *priming* de repetição, a apresentação prévia do *prime* afeta o processamento do alvo. A partir dos efeitos provocados pelo *prime*, os pesquisadores têm feito a distinção entre *priming* conceitual e *priming* perceptivo (Roediger e Blaxton, 1987; Tulving e Schacter, 1990; Mcnamara e Holbrook, 2003; Wagner e Koutstaal, 2003; Henson, 2008).

Para ocorrer um *priming* perceptivo, o *prime* e o alvo deve ser apresentado na mesma modalidade

sensorial e a intensidade do fenômeno é determinada pela semelhança entre as características físicas do prime e do alvo. Por exemplo, no teste de completar palavras (Ruiz-Vargas e Cuevas, 1999), os participantes estudavam uma lista de palavras. Este estudo preliminar envolvia as características físicas das palavras como, por exemplo, o número de letras, mas não o significado das palavras. Em seguida, eles eram instruídos a preencher os espaços em fragmentos de palavras, os quais estavam localizados após as três primeiras letras (GRI__ para a palavra GRIPE) ou intercalados na palavra (_R_P_ para a palavra GRIPE). O efeito *priming* foi avaliado comparando-se as percentagens de palavras que foram preenchidas nas duas condições: palavras contidas na lista de estudo e palavras que não estavam na lista estudada. A presença de uma palavra na lista estudada facilitava o seu reaparecimento como palavra completada na etapa de teste, ou seja, ocorria efeito *priming* (Tulving, Schacter e Stark, 1982; Ruiz-Vargas e Cuevas, 1999; Vasconcelos e Albuquerque, 2006).

O *priming* conceitual apresenta as seguintes características: o desempenho depende do significado do prime e do alvo, não sendo afetado por diferenças na forma e nas modalidades sensoriais do estímulo entre a etapa de estudo e o teste, mas depende da elaboração conceitual realizada durante o estudo prévio (Ruiz-Vargas e Cuevas, 1999; Mcnamara e Holbrook, 2003; Wagner e Koutstaal, 2003; Henson, 2008).

Graf, Shimamura e Squire (1985) estudaram um grupo de pacientes amnésicos e dois grupos controle em dois experimentos. No primeiro experimento, que consistiu de um teste de completar palavras, antecedido por uma fase de estudo, todos os grupos exibiram efeito *priming* significativo, que foi maior para uma mesma modalidade sensorial do que entre modalidades diferentes (auditiva-visual). Esse achado de um efeito maior quando uma mesma modalidade foi empregada sugere que o fenômeno, em certa medida, é mediado por processos perceptuais específicos. Todavia, os pacientes amnésicos não eram capazes de se lembrar das palavras contidas na fase de estudo. No segundo experimento, os sujeitos estudaram uma lista aleatória de palavras, pertencentes a três categorias conceituais distintas. Todos os grupos exibiram efeito *priming* em relação a diferentes exemplares de uma mesma categoria, quando estas foram apresentadas previamente aos sujeitos, e os mesmos foram solicitados a responder com a primeira categoria que lhes viesse à mente. Por outro lado, tal como no primeiro experimento, os pacientes amnésicos não eram capazes de se lembrar das palavras contidas na fase de estudo.

Os dois tipos de *priming* também foram evidenciados empregando-se figuras e medindo-se o tempo de reação

de reconhecimento. Por exemplo, para avaliar o *priming* perceptivo, Mitchell e Brown (1988) apresentaram figuras de objetos comuns (por exemplo, avião, martelo, cão, etc.) a universitários e pediram que eles nomeassem cada figura o mais rápido possível. Depois, eles apresentaram os mesmos desenhos misturados com outros desenhos. Os estudantes demoraram 0,9 s para nomear os desenhos novos e 0,8 s para nomear os desenhos apresentados anteriormente. Este efeito é de natureza perceptual, pois se tipos diferentes de avião fossem apresentados, a facilitação se reduzia, o mesmo ocorrendo, por exemplo, com desenhos de cães.

Como outro exemplo de *priming* conceitual empregando figuras, podemos citar o estudo de Matsukawa, Snodgrass e Doniger (2005). Dos quatro experimentos realizados, três utilizaram a medida do tempo necessário para a identificação de figuras-alvo incompletas pertencentes a 15 categorias diferentes. As figuras eram parciais e crescentemente completadas a cada 22 ms. Foram empregadas figuras e palavras como primes e somente figuras como alvo. Os três experimentos mostraram que os primes conceituais foram mais efetivos do que os primes puramente perceptivos. De acordo com os autores, figuras nesse tipo de tarefa são identificadas primeiramente pelo processamento conceitual, enquanto que o processamento perceptivo contribui relativamente pouco.

Os resultados descritos acima que caracterizaram os dois tipos de *priming*, perceptivo e conceitual, resultaram de trabalhos nos quais o prime e o alvo consistiu de palavras, de palavras e figuras e de figuras somente. Por outro lado, até o presente momento, existem muito poucos estudos sobre *priming* empregando figuras de partes do corpo como estímulos (Brass, Bekkering, Wohlschlagel e Prinz, 2000; Gillmeister, Catmur, Liepelt, Brass e Heyes, 2008; Liepelt, Von Cramon e Brass, 2008; Liepelt, Ullsperger, Obst, Spengler, Von Cramon e Brass, 2009) e em nenhum deles há a identificação do tipo de *priming* (perceptivo ou conceitual) com tais estímulos, nem a comparação de suas propriedades com as de outros tipos de estímulos.

Estes estímulos (letras, palavras e figuras de objetos) são processados no córtex visual primário e daí propagados pela via ventral, incluindo as áreas occipito-temporal, temporal inferior e frontal inferior (Rosenweig, Breedlove e Leiman, 2002). Por outro lado, figuras que representam partes do corpo são processadas por vias neurais diversas, como as áreas pré-motora suplementar (pré-SMA), de Brodmann 44/46 e 4 no hemisfério esquerdo e 6, 7 e 37 no hemisfério direito, bem como o córtex pré-motor e o córtex parietal posterior (Parsons e Fox, 1998; Vingerhoets,

De Lange, Vandemaele, Deblaere, e Achten, 2002; De Lange, Hagoort e Toni, 2005; Lameira, Gawryszewski e Pereira Jr, 2006; Gawryszewski, Silva-dos-Santos, Santos-Silva, Lameira e Pereira Jr., 2007). Por exemplo, estudos mostraram que o tempo necessário para decidir a lateralidade da figura da mão em uma tarefa é similar ao tempo necessário para executar o movimento correspondente e também é similar ao tempo necessário para imaginar o movimento correspondente (Parsons, 1987; Parsons 1994; Parsons e Fox, 1998; Gentilucci, Daprati e Gangitano, 1998; Gawryszewski et al., 2007; Lameira, Guimarães-Silva, Ferreira, Lima, Pereira Jr, Gawryszewski, 2008).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi estudar o fenômeno do *priming* utilizando figuras de partes do corpo (mão) como prime e como alvo. A nossa hipótese de trabalho é que o fenômeno do *priming* quando se empregam figuras de partes do corpo (mão) irá apresentar propriedades distintas em relação ao estudo do *priming* realizado com outros tipos de estímulos (letras, palavras, objetos, etc). Uma questão importante será identificar se o *priming* será do tipo perceptivo ou do tipo conceitual. O *priming* será perceptivo se o efeito depender da igualdade física entre o prime e o alvo e será conceitual se o efeito depender de alguma categoria conceitual comum entre o prime e o alvo.

EXPERIMENTO I

No Experimento I, investigamos como a coincidência ou não da lateralidade (esquerda/direita) e da vista (dorso/palma) de figuras da mão apresentadas como *prime* e alvo influencia o Tempo de Reação Manual (TRM). Neste experimento, a resposta (interruptor esquerdo ou direito) devia ser selecionada de acordo com a lateralidade da figura da mão. Ou seja, a tarefa do voluntário era reconhecer a lateralidade (esquerda/direita) de figuras de mão apresentadas em vista dorsal ou palmar e responder de acordo com esta lateralidade. Precedendo o alvo, aparecia uma figura de mão (*prime*). A relação entre a lateralidade e vista da figura inicial (*prime*) da mão e a lateralidade e vista da figura do alvo era aleatória.

MÉTODO

Participantes

Participaram do experimento 8 voluntários (5 homens e 3 mulheres), compreendendo a faixa etária de 18 a 23 anos (média de 20,5 e desvio padrão de 1,6). Os voluntários eram destros, avaliados segundo

o inventário de Edinburg (Oldfield, 1971), não faziam uso regular de medicamentos, não conheciam o propósito do experimento e nunca participaram de experimentos que empregassem medida do tempo de reação manual. O consentimento livre e esclarecido por escrito foi obtido de todos os participantes.

Aparato Experimental

O experimento foi realizado em uma sala com som e iluminação controlados. Um computador empregando o programa MEL versão 2.0 (Micro Experimental Laboratory) apresentou os estímulos na tela de um monitor (SAMSUNG Syncmaster 20 GLs, colorido, 20", CRT) e registrou os Tempos de Reação Manual. Os participantes apoiavam a cabeça em um suporte de frente e mento, mantendo uma distância com cerca de 57 cm entre os olhos e a tela do monitor. Os voluntários respondiam ao alvo pressionando um dos dois interruptores que estavam à direita e à esquerda da linha média do corpo.

Procedimento

Dois estímulos sucessivos eram apresentados no centro da tela. Os estímulos podiam ser figuras da mão direita ou da mão esquerda na vista palmar ou na vista dorsal, sempre com os dedos apontados para cima (Figura 1). Cada estímulo, medindo aproximadamente de 13,5 por 7,3°, era apresentado aleatoriamente, dando um total de 240 testes, com uma sessão prévia de treino com 16 testes.

O primeiro estímulo tinha duração de 200 ms e não fornecia nenhuma informação sobre a lateralidade ou a vista do segundo estímulo. Após 1000 ms, aparecia o segundo estímulo (outra figura da mão), ao qual o voluntário devia responder pressionando o interruptor esquerdo ou direito. O segundo estímulo permanecia na tela até a resposta do participante e a relação entre a figura da mão inicial (*prime*) e a figura do alvo era randômica.

Quando o estímulo-alvo fosse uma figura da mão esquerda, os voluntários deviam pressionar o interruptor esquerdo, quando fosse uma figura da mão direita, os voluntários deviam pressionar o interruptor direito.

Os voluntários deviam manter o olhar no centro da tela, não responder ao primeiro estímulo (*prime*) e responder ao segundo estímulo (alvo), o mais rapidamente possível. Após a resposta manual, deviam piscar os olhos e/ou movê-los para evitar o ressecamento da córnea.

A lateralidade do segundo estímulo podia ser igual (condição compatível) ou diferente (incompatível) à do primeiro. As vistas podiam ser iguais (congruentes) ou diferentes (incongruentes).

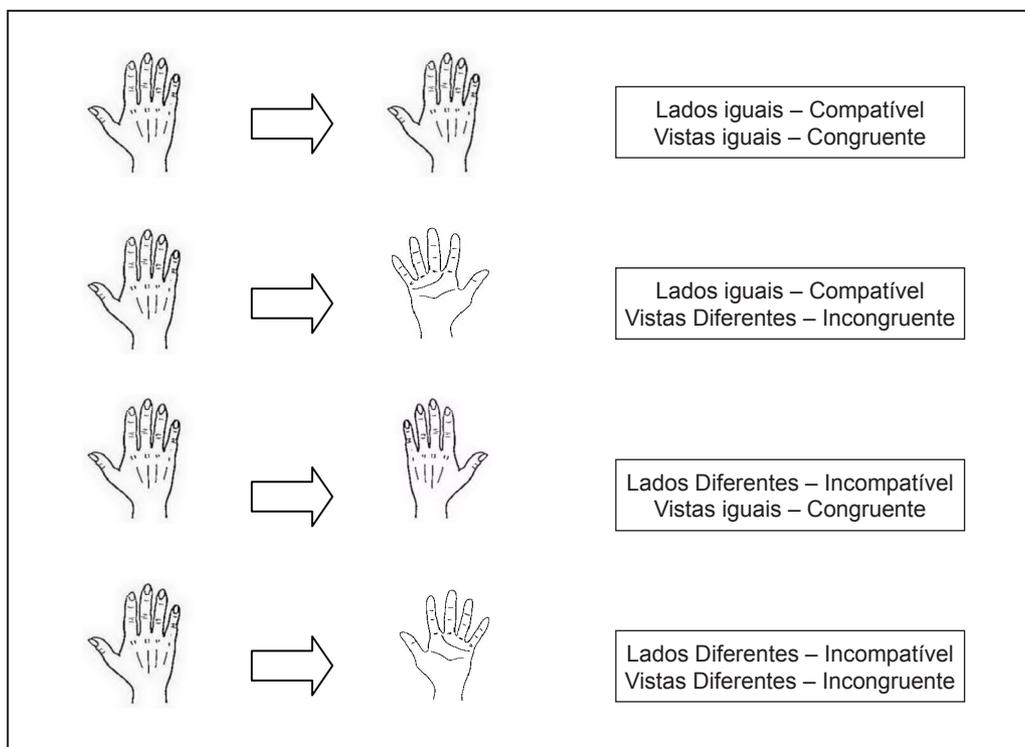


Figura 1 – Ilustração das quatro combinações possíveis entre um primeiro estímulo (*prime* – mão direita na vista dorsal) e o segundo estímulo (alvo – figuras da mão direita/esquerda na vista dorsal/palmar). No total, foram utilizadas 16 combinações entre a lateralidade e a vista do primeiro estímulo (*prime*) e a lateralidade e a vista do segundo estímulo (alvo).

RESULTADOS

Foram analisadas as médias dos Tempos de Reação Manual (TRM) corretos e um participante foi excluído por ultrapassar o critério limite de 10% de taxa de erros. As médias dos Tempos de Reação Manual (TRM) foram calculadas para cada combinação compatibilidade, congruência, vista, figura e tecla de resposta.

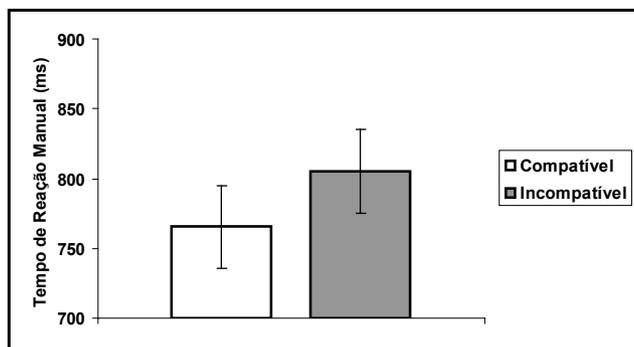


Figura 2 – Tempo de reação manual médio e erro-padrão em função da compatibilidade entre o *prime* e o alvo na tarefa de discriminação da lateralidade do alvo.

Realizamos uma ANOVA com as médias dos TRM corretos e com os fatores: compatibilidade, congruência, vista, figura e tecla de resposta. Os únicos fatores significativos foram compatibilidade ($F(1, 7)=7,420$; $p=,030$) e vista ($F(1, 7)=7,900$; $p=,026$). O TRM na condição compatível (766 ms) foi 40 ms mais rápido do que na condição incompatível (806 ms) (Figura 2) e o TRM na vista do dorso (723 ms) foi 126 ms mais rápido do que na vista da palma (849 ms). O fator congruência não teve influência significativa ($F(1, 7)=,352$; $p=,571$), nem houve interação significativa entre os fatores compatibilidade e congruência ($F(1, 7)=,014$; $p=,910$).

DISCUSSÃO

Estes resultados mostram os efeitos de um primeiro estímulo (*prime*) não informativo sobre o TRM para o segundo estímulo (alvo). Assim, um *prime* que não indica qual será o alvo (e a resposta correta) é capaz de influenciar o TRM ao alvo. Como a relação entre o *prime* e o alvo é imprevisível, as expectativas criadas pela apresentação do primeiro estímulo não são conscientes. Os resultados mostram que a lateralidade (esquerda/direita) do primeiro estímulo aciona

representações sensório-motoras específicas que facilitam (condição compatível) e/ou inibem (condição incompatível) o reconhecimento da lateralidade do segundo estímulo. Por outro lado, a coincidência ou não das vistas (dorso/palma) não afeta o TRM. É importante observar que o contorno da figura do dorso da mão esquerda é semelhante ao contorno da figura da palma da mão direita (Figura 1) e que a forma física da figura do dorso de uma mão esquerda é diferente da forma física da figura da palma de mão esquerda. Deste modo, neste experimento, a semelhança entre as formas visuais do *prime* e do alvo não é tão importante como a coincidência das lateralidades do *prime* e do alvo. Assim, mesmo que as características entre o primeiro e o segundo estímulo sejam diferentes (dorso ou palma), ocorre a facilitação da resposta do estímulo-alvo pela lateralidade. Isto mostra que o efeito *priming* observado neste experimento não depende da identidade das formas físicas entre o *prime* e o alvo, sugerindo que o *priming* observado seja do tipo conceitual.

Todavia, neste experimento, a lateralidade do alvo foi utilizada para a seleção da resposta, de forma que a prevalência desta característica pode ser resultado apenas do fato dela ter sido usada para a seleção da resposta.

EXPERIMENTO II

No experimento anterior, foi encontrado um efeito dependente da coincidência ou não das lateralidades do *prime* e do alvo. Quando as lateralidades eram iguais (esquerda-esquerda ou direita-direita), o TRM ao alvo era menor do que quando eram diferentes. Este efeito não estava presente quando ocorria ou não uma coincidência das vistas do *prime* e do alvo (dorso-dorso ou palma-palma).

Todavia, como a lateralidade da figura era utilizada para a seleção da resposta, não é possível decidir se o maior efeito da lateralidade foi devido a esta característica per se ou se foi devido ao uso da lateralidade do estímulo-alvo para selecionar a resposta. Desta forma, foi realizado um segundo experimento no qual a resposta correta era definida pela vista (palma ou dorso) do estímulo-alvo.

MÉTODO

Participantes

Participaram do experimento 8 voluntários (3 homens e 5 mulheres), compreendendo a faixa etária de 18 a 22 anos (média de 20,5 e desvio padrão de 1,4) que não haviam participado do

Experimento I, nem de nenhum outro experimento. Os voluntários eram destros, avaliados segundo o inventário de Edinburgh (Oldfield, 1971), não faziam uso regular de medicamentos e não conheciam o propósito do experimento. O consentimento livre e esclarecido por escrito foi obtido de todos os participantes.

Aparato Experimental

Os estímulos e o aparato experimental desse experimento foram idênticos ao do experimento anterior.

Procedimento

No experimento II, os voluntários foram divididos em dois grupos. A tarefa dos voluntários do grupo I era pressionar o interruptor direito quando o segundo estímulo fosse a figura da mão na vista palmar e pressionar o interruptor esquerdo se fosse a figura da mão na vista dorsal. A tarefa dos voluntários do grupo II era pressionar o interruptor direito se o segundo estímulo fosse a figura da mão na vista dorsal e pressionar o interruptor esquerdo se fosse a figura da mão na vista palmar.

Tal como no Experimento I, o primeiro estímulo (que não fornecia nenhuma informação sobre a lateralidade ou a vista do segundo estímulo) tinha duração de 200 ms e era seguido, após 1000 ms, pelo segundo estímulo (outra figura da mão), ao qual o voluntário deveria responder pressionando o interruptor esquerdo ou direito. Ambos os estímulos eram apresentados aleatoriamente, em um total de 240 testes, com uma sessão prévia de treino com 16 testes.

RESULTADO

As médias dos TRM corretos foram empregadas em uma ANOVA com os fatores: compatibilidade, congruência, vista, figura e tecla. O fator compatibilidade foi significativo ($F(1, 7)=10,888$; $p=.013$). Quando a lateralidade do *prime* e do alvo são iguais, o TRM é menor (436 ms) do que quando é diferente (451 ms).

Todavia, a interação entre compatibilidade e congruência também foi significativa ($F(1, 7)=21,988$; $p=.002$). O método de Newman-Keuls empregado para comparar os efeitos da interação mostrou que existe diferença ($p<.05$) entre a condição compatível/congruente (mesma lateralidade e vista, 427 ms) e todas as outras condições, as quais não diferem entre si (compatível/incongruente, incompatível/congruente e incompatível/incongruente, 446, 455 e 447 ms respectivamente) (Figura 3).

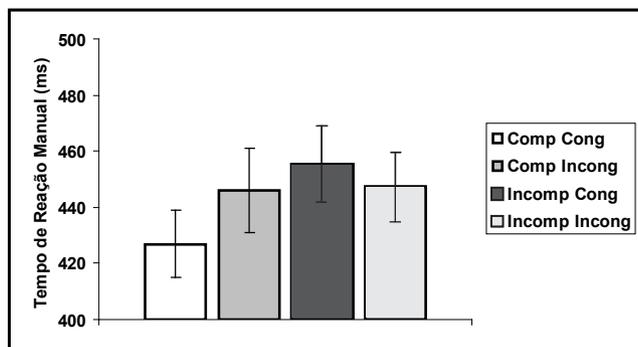


Figura 3 – Tempo de reação manual médio e erro-padrão em função da compatibilidade e da congruência entre o prime e o alvo na tarefa de discriminação da vista do alvo.

DISCUSSÃO

Neste experimento, a facilitação só ocorreu na condição compatível/congruente, ou seja, quando existia identidade visual total entre o *prime* e o alvo. Uma discrepância da lateralidade ou da vista provocava o desaparecimento do efeito *priming*. Isto sugere que o *priming* encontrado é do tipo perceptivo, isto é, se a característica física do *prime* for diferente da do estímulo-alvo não ocorrerá facilitação da resposta.

EXPERIMENTO III

Nos dois experimentos anteriores foi encontrado que a lateralidade da figura do *prime* influencia o TRM ao estímulo-alvo, mesmo quando esta não é utilizada para determinar a resposta ao estímulo-alvo (Experimento II). Pode-se supor então que a lateralidade da figura do *prime* é codificada de forma automática ao contrário da vista da figura que só influencia o TRM ao estímulo-alvo quando a mesma é usada para determinar a resposta. Desta forma, foi realizado um terceiro experimento no qual nem a lateralidade nem a vista eram usadas para determinar a resposta. Neste experimento, o contorno da figura da mão do segundo estímulo (alvo) era colorido com a cor azul ou vermelha e a resposta era determinada pela cor do contorno da figura.

No experimento III, os voluntários também foram divididos em dois grupos. A tarefa dos voluntários do grupo I era pressionar o interruptor direito quando o segundo estímulo fosse a figura da mão na cor vermelha e pressionar o interruptor esquerdo quando fosse a figura da mão na cor azul e a tarefa dos voluntários do grupo II era pressionar o interruptor direito quando o segundo estímulo fosse a figura da mão na cor azul e pressionar o interruptor esquerdo quando fosse a figura da mão na cor vermelha.

MÉTODO

Participantes

Participaram do experimento, 14 voluntários (11 homens e 3 mulheres), compreendendo a faixa etária de 19 a 26 anos (média de 21,5 e desvio padrão de 1,7) que não haviam participado do Experimento I, do Experimento II, nem de nenhum outro experimento. Os voluntários eram destros, avaliados segundo o inventário de Edinburgh (Oldfield, 1971), não faziam uso regular de medicamentos e não conheciam o propósito do experimento. O consentimento livre e esclarecido por escrito foi obtido de todos os participantes.

Aparato Experimental

Os estímulos e o aparato experimental desse experimento foram idênticos ao do experimento anterior, à exceção de que o contorno dos desenhos das mãos (segundo estímulo-alvo) eram azuis ou vermelhos (Figura 4).

Procedimento

Tal como nos experimentos descrito anteriormente, o contorno do primeiro estímulo era negro. O segundo estímulo desse terceiro experimento podia ter o contorno em vermelho ou azul. A lateralidade do segundo estímulo podia ser igual (condição compatível) ou diferente (incompatível) à do primeiro. As vistas podiam ser iguais (congruentes) ou diferentes (incongruentes). Em relação à organização dos testes, o primeiro estímulo tinha duração de 200 ms e não fornecia nenhuma informação sobre a lateralidade ou a vista do segundo estímulo, e após 1000 ms, aparecia o segundo estímulo (outra figura da mão), ao qual o voluntário devia responder pressionando o interruptor esquerdo ou direito. Ambos os estímulos eram apresentados aleatoriamente, em um total de 224 testes, com uma sessão prévia de treino com 32 testes.

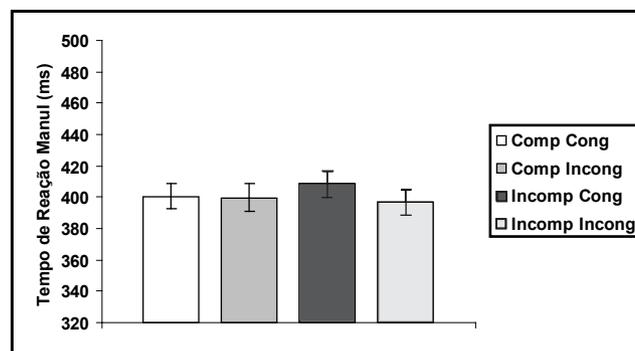


Figura 4 – Tempo de reação manual médio e seu desvio-padrão em função da compatibilidade e da congruência entre o prime e o alvo, para a tarefa de resposta às cores do alvo.

RESULTADOS

As médias dos TRM corretos foram submetidas a uma ANOVA com os seguintes fatores intrassujeitos: compatibilidade, congruência, vista, figura e tecla.

Não foi encontrado nenhum efeito significativo da lateralidade ou da vista do *prime* sobre o TRM do segundo estímulo, ou seja, não foi encontrado nenhum efeito *priming* nem quando se considera a compatibilidade nem a congruência (Figura 4).

DISCUSSÃO

Estes resultados mostram que, nas condições empregadas, não ocorreu facilitação e/ou inibição da resposta pela coincidência ou não da lateralidade ou da vista entre o *prime* e o alvo, ou seja, não existiu efeito *priming*. Desta forma, a simples apresentação prévia da figura de uma mão não provoca nenhum efeito sobre a resposta ao alvo, que também é uma figura representando uma mão. Assim, os tempos de reação não diferem quando a figura do *prime* é idêntica à figura do alvo e quando a figura do *prime* é diferente da figura do alvo. Pode-se concluir que, nas condições empregadas neste experimento, não se observa a presença nem de *priming* perceptivo nem de *priming* conceitual.

Como encontramos um efeito *priming* nos dois experimentos anteriores, é necessário explicar porque a apresentação dos mesmos estímulos não provoca o efeito *priming*. É possível que o uso da cor para a seleção da resposta torne a forma da mão (lateralidade e vista) uma variável irrelevante, reduzindo o processamento cortical responsável pela discriminação da forma da mão e ativando o processamento cortical responsável pela discriminação da cor da mão. Ou seja, o *priming* observado nos dois primeiros experimentos seria dependente do uso de uma característica da figura da mão (lateralidade e/ou vista) para a seleção da resposta.

DISCUSSÃO GERAL

O objetivo principal do presente estudo foi estudar o efeito *priming* empregando figuras de mãos humanas como estímulo. Nos estudos de *priming* realizados anteriormente, os estímulos empregados foram, geralmente, letras, palavras e figuras de objetos (Posner, 1986; Schacter, 1996). Este estudo é importante porque as vias de processamento de letras, palavras e figuras de objetos são distintas das vias que envolvem o reconhecimento de partes do corpo. (Parsons e Fox, 1998; Vingerhoets et al., 2002; De Lange et al., 2005; Lameira et al., 2006; Gawryszewski et al., 2007).

A análise dos resultados do primeiro experimento, no qual a característica relevante para a resposta foi a discriminação da lateralidade da figura, mostrou que a identidade ou não das formas visuais do *prime* e do alvo não influenciavam, per se, o efeito *priming*. Ou seja, uma variável semântica (mão esquerda vs. mão direita) era empregada na tarefa e que a semelhança física entre os estímulos (vista palmar ou dorsal) não influenciava o desempenho. Deste modo, o paradigma empregado permitiu identificar a presença de um *priming* conceitual.

O segundo experimento teve o objetivo de identificar se o efeito da congruência estaria presente se usássemos a vista (palmar ou dorsal) para a seleção da resposta. Os resultados mostraram que, nas nossas condições, a apresentação prévia de figuras de mão influencia o tempo de reação a uma segunda figura de mão somente quando as duas figuras são idênticas. Ou seja, o *prime* só facilita a resposta para o alvo quando ocorre uma identidade física (visual) total entre o *prime* e o alvo. Isto sugere que, nestas condições, ocorre um *priming* perceptivo.

No terceiro experimento, o objetivo foi verificar se os efeitos *priming* provocados pela lateralidade e/ou pela vista da figura da mão são automáticos. Ou seja, se eles ocorrem independentemente da intenção do voluntário ou se são abolidos quando a seleção da resposta é definida pelo uso de uma característica (cor da mão) que não é intrínseca à representação da figura da mão. Os resultados mostraram que a apresentação da figura de uma parte de corpo não afeta a resposta a um estímulo subsequente quando a resposta é selecionada por uma característica (cor) que não é inerente a esta parte do corpo, sugerindo que o processamento (automático) do *prime* não facilitou nem inibiu o processamento do alvo. É possível que, nestas condições, as vias corticais envolvidas com o processamento da cor do alvo sejam ativadas às expensas das vias corticais envolvidas com o processamento de partes do corpo (mãos).

Estes resultados estão de acordo com a observação de que a ativação de determinada área cortical é influenciada pela orientação da atenção para o parâmetro do estímulo que é processado por esta área (Corbetta, Miezin, Dohmeyer, Shulman e Petersen, 1990). Desta forma, a atenção “seleciona” a característica relevante para a tarefa ativando a área cortical correspondente.

Os nossos resultados mostram que o efeito de um estímulo representando a mão não ocorre quando o voluntário deve empregar a cor para selecionar a resposta. Estes resultados sugerem que mecanismos atencionais selecionem as características relevantes para a resposta às custas do processamento das

outras características do estímulo (Corbetta, Miezin, Dohmeyer, Shulman e Petersen, 1990).

Concluindo, os Experimentos I e II mostraram que pode existir *priming* conceitual e perceptivo quando se emprega figuras de partes do corpo como *prime* e como alvo. Pode-se postular que este *priming* esteja relacionado com a tarefa de reconhecimento de partes do corpo que aciona representações somato-motoras específicas (Parsons, 1987; Parsons, 1994; Parsons e Fox, 1998; Lameira et al., 2006; Gawryszewski et al., 2007). Essas representações são ativadas implicitamente para comparar as partes do próprio corpo com o estímulo (Parsons, 1994; Parsons e Fox, 1998; Gentilucci et al., 1998; Gawryszewski et al., 2007), envolvendo o córtex pré-motor, o córtex parietal posterior, as áreas pré-motora suplementar (pré-SMA), de Brodmann (BA) 44/46 e 4 no hemisfério esquerdo e BA 6, 7 e 37 no hemisfério direito (Parsons e Fox, 1998; De Lange et al., 2005; Vingerhoets et al., 2002; Lameira, et al., 2006).

Recentemente, áreas envolvidas com o processamento de figuras representando partes do corpo foram identificadas (Peelen e Downing, 2007). Segundo Peelen e Downing (2007), a evidência mais esclarecedora em relação a regiões cerebrais seletivas ao reconhecimento do corpo vem de estudos utilizando fMRI, revelando que uma região focal do córtex occipito-temporal lateral responde fortemente e seletivamente a figuras estáticas de corpos ou partes de corpos humanos, e muito debilmente a faces, objetos e partes de objetos. Com base nos achados, essa área tem sido denominada de área extraestriada do corpo (EBA – *Extrastriate Brain Area*). Outras evidências apontam para uma segunda região cerebral seletiva ao reconhecimento do corpo, distinta da EBA. Essa região está localizada no giro fusiforme e é conhecida como área fusiforme do corpo (FBA – *Fusiform Brain Area*) e responde seletivamente a corpos e partes inteiras de corpos, bem como a representações esquemáticas do corpo (Peelen e Downing, 2007).

Concluindo, nossos resultados mostram a presença de *priming* conceitual (Experimento I) e de *priming* perceptivo (Experimento II) quando empregamos figuras de mão como *prime* e como alvo. Todavia, estes efeitos não estão presentes quando a característica do estímulo alvo empregada (cor da mão) para selecionar a resposta não é uma característica inerente a esta parte do corpo (mão) (Experimento III). Baseados nestes resultados sugerimos que as regiões cerebrais envolvidas nos Experimentos I e II apresentam diferenças em relação às regiões cerebrais envolvidas no Experimento III, no qual não existe efeito *priming*.

REFERÊNCIAS

- Banks, W. P., & Farber, I. (2003). Consciousness. In Healy, A. F., & Proctor, R. W. (eds.). *Handbook of psychology* (Vol. 4: Experimental psychology: pp. 11-12). New York: John Wiley Press.
- Brass, M., Bekkering, H., Wohlschlagel, A., & Prinz, W. (2000). Compatibility between observed and executed finger movements: Comparing symbolic, spatial, and imitative cues. *Brain Cognition*, 44, 2, 124-143.
- Busnelo, R. H. D., Stein, L. M., & Salles, J. F. (2008). Efeito de *priming* de identidade subliminar na decisão lexical com universitários brasileiros. *Psico* (Porto Alegre, PUCRS), 39, 1, 41-47.
- Corbetta M., Miezin, F. M., Dohmeyer, S., Shulman, G. L., & Petersen, S. E. (1990). Attentional modulation of neural processing of shape, color, and velocity in humans. *Science*, 248, 4962, 1556-1559.
- De Lange, F. P., Hagoort, P., & Toni, I. (2005). Neural topography and content of movement representations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 1, 97-112.
- DiGirolamo, G. J., Posner, M. I. (2000). Attention. In Gazzaniga, M. S. (ed.). *The new cognitive neurosciences* (2nd ed.): (p. 622). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Gawryszewski, L. G., Silva-dos-Santos, C. F., Santos-Silva, J. C., Lameira, A. P., & Pereira Jr., A. (2007). Mental rotation of anthropoid hands: a chronometric study. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 40, 3, 377-381.
- Gentilucci, M., Daprati, E., & Gangitano, M. (1998). Implicit Visual Analysis in Handedness Recognition. *Consciousness and Cognition*, 7, 3, 478-493.
- Gillmeister, H., Catmur, C. Liepelt, R., Brass, M., & Heyes, C. (2008). Experience-based *priming* of body parts: A study of action imitation. *Brain Research*, 1217, 27, 157-170.
- Graf, P., Shimamura, A. P., & Squire, L. R. (1985). *Priming Across Modalities and Priming Across Category Levels: Extending the Domain of Preserved Function in Amnesia*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 2, 386-396.
- Helene, A. F., & Xavier, G. F. (2003). A construção da atenção a partir da memória. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 25, 2, 12-20.
- Henson, R. *Priming*. (2008). *Encyclopedia of Neuroscience*, 1055-1063.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 3, 306-340.
- Kolb, B., & Wishaw, I. Q. (2003). *Fundamentals of human neuropsychology* (5th ed.): (pp. 453-454, 457). New York: Freeman-Worth Press.
- Lameira, A. P., Gawryszewski, L. G., Pereira Junior, A. (2006). Neurônios Espelho. *Psicologia USP*, 17, 4, 123-133.
- Liepelt, R., Von Cramon, D. Y., & Brass, M. (2008). What is matched in direct matching? Intention attribution modulates motor *priming*. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34, 3, 578-591.
- Liepelt, R., Ullsperger, M., Obst, K., Spengler, S Von Cramon, D. Y., & Brass, M. (2009). Contextual movement constraints of others modulate motor preparation in the observer. *Neuropsychologia*, 47, 1, 268-275.
- Matsukawa, J., Snodgrass, J. G., & Doniger, G. M. (2005). Conceptual versus perceptual *priming* in incomplete picture identification. *Journal of Psycholinguistic Research*, 34, 6, 515-540.

- Mcnamara and, T. P., & Holbrook, J. B. (2003). Semantic Memory and Priming. In Healy, A. F., & Proctor, R. W. (eds.). *Handbook of psychology* (Vol. 4: Experimental Psychology: p. 447). New York: John Wiley Press.
- Milner, B., Squire, L. R., & Kandel, E. R. (1998). Cognitive neuroscience and the study of memory. *Neuron*, 20, 3, 445-468.
- Mitchell, D. B., & Brown, A. S. (1988). Persistent repetition priming in picture naming and its dissociation from recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 2, 213-222
- Oldfield, R. C. (1971). The assesment and analysis of handness: the Edinburg inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Parsons, L. M. (1987). Imagined spatial transformation of one's hands and feet. *Cognitive Psychology*, 19, 178-241.
- Parsons, L. M. (1994). Temporal and kinematic properties of motor behavior reflected in mentally simulated action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 4, 709-730.
- Parsons, L. M., & Fox, P. T. (1998). The neural basis of implicit movements used in recognizing hand shape. *Cognitive Neuropsychology*, 15, 583-615.
- Peelen, M. V., Downing, P. E. (2007). The neural basis of visual body perception. *Nature reviews. Neuroscience*, 8, 8, 636-648.
- Peterson, K. M., Elfgrén, C., & Ingvar, M. (1997). A dynamic role of the medial temporal lobe during retrieval of declarative memory in man. *NeuroImage*, 6, 1, 1-11.
- Posner, M. I. (1986). *Chronometric explorations of mind*. New York, NY: Oxford University Press.
- Roediger H. L., & Blaxton T. A. (1987). Effects of varying modality, surface features, and retention interval on priming in word-fragment completion. *Memory and Cognition*, 15, 5, 379-388.
- Rosenzweig, M. R., Breedlove, S. M., & Leiman, A. L. (2002). *Biological Psychology, an introduction to behavioral cognitive, and clinical neuroscience* (3rd ed.): (p. 93). Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Ruiz-Vargas, J. M., & Cuevas, I. (1999). Priming perceptivo versus priming conceptual e y efectos de los niveles de procesamiento sobre la memoria implícita. *Psicothema*, 11, 4, 853-871.
- Schacter, D. L., Chiu, C. Y. P., & Ochsner, K. N. (1993). Implicit memory: A selective review. *Annual Review of Neuroscience*, 16, 159-182.
- Schacter, D. L. (1996). *Searching for memory: the brain, the mind, and the past*. New York: Basic Books Press.
- Schacter, D. L. (1997). Implicit memory: history and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 3, 501-518.
- Sternberg, R. J. (2008). *Psicologia cognitiva* (4^a ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Tulving, E., Schacter, D. L., & Stark, H. A. (1982). Priming effects in word-fragment completion are independent of recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8, 4, 336-342.
- Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 247, 301-306.
- Tulving, E., Hayman, C. A. G., & MacDonald, C. A. (1991). Long-lasting perceptual priming and semantic learning in amnesia: a case experiment. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 4, 595-617.
- Vasconcelos, M., & Albuquerque, P. B. (2006). Dissociações entre tarefas de memória: Evidência para uma distinção entre as memórias implícita e explícita. *Análise Psicológica*, 4, 24, 519-532.
- Vingerhoets, G., De Lange, F. P., Vandemaele, P., Deblaere, K., & Achten, E. (2002). Motor imagery in mental rotation: An fMRI study. *NeuroImage*, 17, 3, 1623-1633.
- Wagner, A. D., & Koutstaal, W. (2003). Priming. *Encyclopedia of the Human Brain*, 27-46.
- Warrington, E. K., & Weiskrantz, L. (1970). Amnesic syndrome: Consolidation or retrieval? *Nature*, 228, 628-630.

Recebido em: 13/10/2009. Aceito em: 15/12/2009.

Autores:

Felipe Santos de Oliveira – Psicólogo. Mestrando em Neuroimunologia, Departamento de Neurobiologia, Universidade Federal Fluminense.

Rachel Silva-Machado – Estudante de Psicologia. Departamento de Neurobiologia, Universidade Federal Fluminense.

Carlos Alberto Ismério dos Santos Filho – Estudante de Psicologia. Departamento de Neurobiologia, Universidade Federal Fluminense.

Thaís Pinto da Cunha Santos – Estudante de Psicologia. Departamento de Neurobiologia, Universidade Federal Fluminense.

Antonio Pereira Júnior. – Professor Adjunto do Departamento de Neurociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Allan Pablo Lameira – Fisioterapeuta. Professor Titular da Universidade da Amazônia.

Elton Hiroshi Matsushima – Psicólogo. Professor Adjunto do Departamento de Psicologia, Universidade Federal Fluminense.

Luiz G. Gawryszewski – Médico. Professor Associado do Departamento de Neurobiologia, Universidade Federal Fluminense.

Enviar correspondência para:

Felipe Santos de Oliveira
Departamento de Neurobiologia – UFF
Caixa Postal 100.180
CEP 24.001-970, Niterói, RJ, Brasil
Tel.: (21) 2629-2271
E-mail: <deoliveirafs@gmail.com>