DÉBORA DUARTE MACÉA

**Fatores que influenciam a ocorrência do efeito
atencional automático em uma tarefa de
tempo de reação vai/ não-vai**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Humana do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Fisiologia Humana.

São Paulo

2009

DÉBORA DUARTE MACÉA

**Fatores que influenciam a ocorrência do efeito
atencional automático em uma tarefa
de tempo de reação vai/ não-vai**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Humana do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Fisiologia Humana.

Área de concentração: Fisiologia Humana

Orientador:
Prof. Dr. Luiz Eduardo Ribeiro do Valle

São Paulo

2009

DADOS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
Serviço de Biblioteca e Informação Biomédica do
Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo

© reprodução total

Macéa, Débora Duarte.

Fatores que influenciam a ocorrência do efeito atencional automático em uma tarefa de tempo de reação vai/não-vai / Débora Duarte Macéa. -- São Paulo, 2009.

Orientador: Luiz Eduardo Ribeiro-do-Valle.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Instituto de Ciências Biomédicas. Departamento de Fisiologia e Biofísica. Área de concentração: Fisiologia Humana. Linha de pesquisa: Fatores comportamentais da atenção automática.

Versão do título para o inglês: Factors that influence the automatic attentional effect in a reaction time go/no-go task.

Descritores: 1. Atenção automática 2. Psicofisiologia 3. Tarefa de tempo de reação 4. Vai/não-vai 5. Efeito atencional 6. Discriminabilidade I. Ribeiro-do-Valle, Luiz Eduardo II. Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Fisiologia humana III. Título.

ICB/SBIB55/2009

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

Candidato(a): Débora Duarte Macéa.

Título da Dissertação: Fatores que influenciam a ocorrência do efeito atencional
automático em uma tarefa de tempo de reação vai/não-vai .

Orientador(a): Luiz Eduardo Ribeiro-do-Valle.

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa da **Dissertação de Mestrado**,
em sessão pública realizada a/...../.....,

() **Aprovado(a)**

() **Reprovado(a)**

Examinador(a): Assinatura:
Nome:
Instituição:

Examinador(a): Assinatura:
Nome:
Instituição:

Presidente: Assinatura:
Nome:
Instituição:

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS

Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Av. Prof. Lineu Prestes, 2415 - cep. 05508-000 São Paulo, SP - Brasil
Telefone : (55) (11) 3091.7733 telefax : (55) (11) 3091-7438
e-mail: cep@icb.usp.br

São Paulo, 16 de agosto de 2007.

PARECER 795/CEP

Prezada Senhora,

Atendendo sua solicitação, a *Comissão de Ética em Pesquisas com Seres Humanos do ICB*, em sua 77ª reunião realizada em 15.08.07, analisou o projeto de sua responsabilidade intitulado: **"Fatores que influenciam o efeito atencional da cruz no interior do anel"**.

Informo a V.Sa. que, após análise e discussão, o referido projeto foi **aprovado por esta Comissão**.

Lembramos que cabe ao pesquisador elaborar e apresentar a este Comitê, relatórios anuais (parciais ou final), de acordo com a resolução 196/06 do Conselho Nacional da Saúde, item IX.2 letra c.

O primeiro relatório deverá ser encaminhado à Secretaria deste CEP em **15 de agosto de 2008**.

Atenciosamente,

Prof. Dr. PAULO M.A ZANOTTO
Vice-Coordenador da Comissão de Ética em
Pesquisas com Seres Humanos - ICB/USP

Ilma. Sra.

DÉBORA DUARTE MACÉA

Departamento de Fisiologia e Biofísica
Instituto de Ciências Biomédicas - USP

A Maria Eliza Duarte Macéa, pela sua dedicação à família, pela sua beleza
em viver a vida e por suas sinceridade e bondade extremas, responsáveis
pelo meu desejo de sempre buscar o melhor
para mim e para os outros.

MUITO OBRIGADA POR TUDO!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maria Eliza e José Luiz, pelo apoio essencial dado durante toda a minha vida, tanto financeiro como pessoal. Sem todo esse apoio, eu não conseguiria tempo suficiente para me dedicar à pesquisa e ao ensino.

Ao meu amigo e eterno companheiro, Yasser, por todas as conversas, as discussões e o carinho com que me ajudou nesses últimos anos. Pessoa essencial para meus crescimentos profissional e pessoal.

Ao Prof. Ribeiro, pela preocupação constante em ensinar seus alunos, fonte de inspiração para o ensino e a pesquisa, e pelo aprendizado constante em educação e neurociência desde 2003.

Aos meus irmãos, que, mesmo com diferenças na forma de pensar e de agir, serão sempre meus principais amigos com quem aprenderei a enfrentar melhor a vida.

Às amigas e companheiras de laboratório, pelos momentos de descontração, pelas críticas e sugestões dadas à pesquisa e pelos momentos de conversa, tornando o aprendizado muito além da pesquisa.

A todos meus amigos, pelos conselhos, pela paciência de me ouvir e pela sinceridade de discordar de mim em grande parte das vezes.

Ao Prof. Chao, por sempre apoiar as iniciativas estudantis e permitir a autonomia e o desenvolvimento da criatividade dos jovens.

À FAPESP, pelo apoio financeiro que permitiu minha dedicação à pesquisa.

Aos voluntários participantes dos trabalhos do laboratório.

RESUMO

Macea DD. Fatores que influenciam a ocorrência do efeito atencional automático em uma tarefa de tempo de reação vai/ não-vai [Dissertação]. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; 2009.

Em estudos anteriores de nosso laboratório, em uma tarefa de tempo de reação vai/não-vai, observamos um robusto efeito atencional de um estímulo precedente periférico (representado por um anel cinza) quando utilizamos como estímulo alvo uma linha vertical dentro de um anel (LV), mas não quando utilizamos como estímulo alvo uma cruz dentro de um anel (CR). Atribuímos tal diferença à discriminabilidade dos dois estímulos alvos positivos em relação ao estímulo alvo negativo, o que leva à adoção de uma determinada estratégia atencional pelos voluntários. Sugerimos que a CR é mais facilmente discriminável do que a LV nas condições experimentais utilizadas. Neste trabalho, examinamos, inicialmente, em que medida os resultados diferentes obtidos com a LV e a CR realmente podem se dever a uma diferença de discriminabilidade dos estímulos alvos. Em seguida, investigamos se a semelhança entre estímulo precedente e estímulo alvo positivo é o fator determinante para o aparecimento do efeito atencional para a LV, conforme descrito na literatura atual. Por fim, verificamos a possibilidade de obter efeito atencional para a cruz pela indução da adoção da estratégia atencional da LV para os voluntários. No primeiro experimento, em que invertemos a discriminabilidade dos dois estímulos alvos positivos, obtivemos efeito atencional para ambos. No experimento seguinte, em que apresentamos o anel cinza como distrador, não observamos diferença entre tempos de reação à LV e à CR, na presença e na ausência do distrador. Finalmente, no último experimento, em que a porcentagem de ocorrência da LV foi três vezes maior que a CR, não obtivemos efeito atencional para os dois estímulos alvos. Nossos resultados indicam que a ocorrência de efeito atencional depende da dificuldade de discriminação dos estímulos alvos positivos em relação ao estímulo alvo negativo. Possivelmente, quando é difícil isolar o processamento do estímulo alvo positivo dos demais estímulos, a estratégia atencional adotada é de um processamento em maior grau de todos os estímulos e, por esse motivo, o estímulo precedente consegue mobilizar os mecanismos atencionais mais eficientemente.

Palavras-chave: Atenção visual; Atenção automática; Discriminabilidade; Vai/não-vai.

ABSTRACT

Macea DD. Factors that influence the automatic attentional effect in a reaction time go/no-go task [Master thesis]. Sao Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; 2009.

In previous studies from our laboratory, in a go/no-go reaction time psychophysical test, we observed a great influence of a preceding peripheral cue (S1) (represented by a gray ring) when used a vertical line inside a ring as target stimulus (VL), but not when used a cross inside a ring (CR) as the target. Our tests showed that the influence of a peripheral cue (S1) on the response to a subsequent target depends on the physical characteristics of the go target (S2+) and the no-go target (S2-). When the VL was the S2+ and a small ring was the S2-, reaction time was shorter at the same location relative to a different location. This difference is called effect of the automatic attention. However, no reaction time difference between the two locations occurred when a cross (CR) was the S2+ and the small ring was the S2-. Depending on the difficulty to discriminate these targets, the volunteers adopt a specific attentional set. In this experimental model, we suggest that the CR is easier to discriminate than the VL. Trying to confirm these findings, first of all, we investigated how important is the discriminability between S2+ and S2- to the best attentional capture by a peripheral cue, changing both targets: CR more difficult to discriminate than the VL. Then, we investigated whether the similarity between positive targets and cue is the critical factor for the onset of attentional effect, as described in the literature. Finally, we checked the possibility of attentional effect to the CR by inducing the adoption of VL's attentional set by volunteers. In the first experiment, attentional effect was obtained for both. In the following experiment, where we presented the gray ring (cue) as distractor, no difference was observed between VL and CR reaction times with or without the distractor. Finally, the last experiment, in which the percentage of onset of VL was three times higher than the CR, no attentional effect was obtained. Our results indicate that the occurrence of attentional effect depends on the difficulty of discrimination of target stimuli. Possibly, when it is difficult to isolate the target stimuli processing from other stimuli in the task, the attentional set adopted is a higher level processing of all stimuli.

Key words: Visual attention; Automatic attention; Discriminability; Go-no go.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Procedimento experimental desenvolvido por Posner para avaliar a atenção automática. Modificado de Posner e Raichle (1999).....	15
Figura 2 – Procedimento experimental desenvolvido por Posner para avaliar a atenção voluntária. Modificado de Posner e Raichle (1999).....	16
Figura 3 – Modelo experimental utilizado no trabalho de Azevedo et al (2001).....	21
Figura 4 – Fotos da sala em que os voluntários realizaram a tarefa.....	28
Figura 5 - Representação esquemática do padrão espacial da estimulação visual do Experimento 1, sessão 2.....	30
Figura 6 – Representação esquemática do aparecimento temporal dos estímulos visuais no Experimento 1.....	31
Figura 7 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical e Cruz, nas sessões 1 e 2, nas posições mesma e oposta do Experimento 1.....	34
Figura 8 – Média do efeito atencional para a linha vertical (LV) e para a cruz (CR) dos voluntários com até 10% de erros ($n = 14$) e com mais de 10% de erros ($n = 5$).....	36
Figura 9 - Representação esquemática do padrão espacial da estimulação visual do Experimento 2, sessão 2. Apenas um dos estímulos alvos positivos é mostrado. O estímulo alvo negativo também é mostrado.....	40
Figura 10 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical e Cruz, nas sessões 1 e 2, nas posições sem distrador e sem distrador do Experimento 2.....	41
Figura 11 - Representação esquemática do padrão espacial da estimulação visual do Experimento 3, sessão 2. Os dois estímulos alvos positivos (CR e LV) e o alvo negativo (anel pequeno dentro do anel) são mostrados.	46
Figura 12 - Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical e Cruz, nas sessões 1 e 2, nas posições mesma e oposta do Experimento 3.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical (LV) e a Cruz (CR) na 1ª sessão e nas condições mesma e oposta na 2ª sessão do Experimento 1.....	34
Tabela 2 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo LVCR para a LV e a CR do Experimento 1.....	35
Tabela 3 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo CRLV para a LV e a CR do Experimento 1.....	35
Tabela 4 – Número total de erros por Antecipação, Comissão e Omissão no Experimento 1.....	36
Tabela 5 – Total de erros cometidos por comissão e omissão pelos sete voluntários do grupo LVCR e pelos sete voluntários do grupo CRLV no Experimento 1.....	37
Tabela 6 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical (LV) e a Cruz (CR) na sessão 1 e nas condições sem distrador (SD) e com distrador (CD) na sessão 2 do Experimento 2.....	41
Tabela 7 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo LVCR para a LV e a CR do Experimento 2. LV, linha vertical. CR, Cruz. SD, sem distrador. CD, com distrador.....	42
Tabela 8 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo CRLV para a LV e a CR do Experimento 2.....	42
Tabela 9 – Número total de erros por Antecipação, Comissão e Omissão no Experimento 2.....	43
Tabela 10 - Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical (LV) e a Cruz (CR) na Sessão 1 e nas condições mesma (M) e oposta (O) na Sessão 2 do Experimento 3.....	47
Tabela 11 - Número total de erros por Antecipação, Comissão e Omissão no Experimento 1.....	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 A expressão comportamental da atenção.....	13
1.2 Fatores que modulam a mobilização da atenção automática.....	17
1.3 Estudos sobre a ausência de efeito atencional.....	20
1.4 Objetivos.....	26
2 EXPERIMENTO 1.....	27
2.1 Materiais e Métodos.....	27
2.2 Resultados e discussão.....	33
3 EXPERIMENTO 2.....	38
3.1 Materiais e métodos.....	38
3.2 Resultados e discussão.....	40
4 EXPERIMENTO 3.....	45
4.1 Materiais e métodos.....	45
4.2 Resultados e discussão.....	47
5 DISCUSSÃO GERAL	51
6 CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS	58
GLOSSÁRIO.....	65
ANEXOS.....	68

1 INTRODUÇÃO

1.1 A expressão comportamental da atenção

Considera-se como atenção o processo que permite a seleção dos estímulos sensoriais de maior importância adaptativa em cada instante. O modo de ação da atenção visual costuma ser comparado a um holofote que percorre a cena, favorecendo o processamento dos estímulos nos locais iluminados, beneficiando assim as suas detecção e identificação. Supõe-se que a atenção seja gerada em certas regiões dos córtices parietal e frontal e que facilite a representação neural do estímulo atendido, inibindo as representações neurais dos estímulos desatendidos. Desta forma, o estímulo selecionado pode ser identificado rapidamente e acuradamente.

De forma geral, atribui-se à atenção um aumento na sensibilidade sensorial (Shaw, 1984; Corbetta e Shulman, 1991; Lu e Doshier, 1998; Yeshurun e Carrasco, 1998; Gandhi *et al.*, 1999; Doshier e Lu, 2000; Kanwisher e Wojciulik, 2000; Carrasco *et al.*, 2002) e diferentes mecanismos foram propostos para explicar o modo de ação da atenção. Além da facilitação do processamento de um estímulo atendido, pode haver inibição do processamento dos estímulos não atendidos. Desta forma, o sinal relacionado ao estímulo de interesse se sobressai mais ainda do ruído gerado pelos demais estímulos presentes no ambiente.

A orientação da atenção pode ocorrer de modo automático ou de modo voluntário.

A orientação automática ocorre na vigência de estímulos salientes sensorialmente ou relevantes para o indivíduo. É o caso de estímulos súbitos, intensos ou em movimento (o som produzido por uma ambulância, por exemplo), estímulos contrastantes com o fundo (como uma mosca sobre uma parede branca), ou então estímulos significativos em um dado contexto (como a menção do nome do observador por outra pessoa). Presumivelmente, tais características induzem um processamento sensorial-cognitivo mais intenso, o que resulta em um acionamento automático dos mecanismos atencionais (Castro-Barros *et al.*, em impressão). Há várias sugestões na literatura de que a atenção mobilizada automaticamente

e a atenção mobilizada voluntariamente dependem de mecanismos neurais pelo menos parcialmente distintos (Corbetta e Shulman, 2002; Kincade *et al.*, 2005; Doallo *et al.*, 2004; Hopfinger e West, 2006).

A orientação voluntária da atenção ocorre na vigência de motivações fisiológicas (sinais das vísceras), sociais (sugestões verbais) ou culturais (conhecimentos). Assim, quando se está com fome, atende-se a estímulos comestíveis disponíveis no ambiente. Quando instruído a realizar uma tarefa, o indivíduo atende aos estímulos do ambiente que possam ajudá-lo a realizá-la. Pode-se considerar que, nestes casos, a mobilização dos mecanismos atencionais se dá voluntariamente, com participação da consciência (Ruz e Lupiañez, 2002; Castro-Barros *et al.*, em impressão).

Os estudos sobre atenção, tanto automática como voluntária, têm se valido extensivamente de um procedimento experimental desenvolvido por Michal I. Posner (Figuras 1 e 2). A atenção automática e a atenção voluntária podem ser avaliadas de modo quantitativo por meio dos testes de Posner. Este procedimento consiste na apresentação em um monitor de vídeo de um estímulo (em geral, visual) periférico ou central, com o objetivo de mobilizar a atenção, e na apresentação subsequente de um outro estímulo (em geral, também de natureza visual) periférico ao qual o sujeito deve responder pressionando uma tecla. O observador mantém os olhos fixos em um ponto central da tela e orienta sua atenção encobertamente para um local afastado. As respostas motoras ao estímulo alvo são registradas por meio da entrada de jogos do mesmo microcomputador, a fim de garantir medidas do tempo de reação com a precisão desejável de 1 ms (tanto a entrada do teclado como a do “mouse” não são apropriadas neste sentido). Aplicativos desenvolvidos especialmente com a finalidade de apresentar estímulos simples ou complexos e de registrar a latência e a acurácia das respectivas respostas são utilizados. Mede-se o tempo de reação a um estímulo alvo apresentado no local atendido e em local afastado.

Para o estudo da atenção automática, o primeiro estímulo (estímulo precedente), representado, por exemplo, por um anel ou uma mudança no brilho de um dos anéis demarcando posição, é apresentado na periferia do campo visual de um dos lados. O estímulo alvo, representado, por exemplo, por uma linha vertical, é apresentado no mesmo local ou em posição simétrica do lado oposto (com igual probabilidade). Quando a condição

neutra é utilizada, verifica-se que o tempo de reação nesta condição de atenção supostamente mais difusa é intermediário àqueles encontrados nas condições mesma e oposta (Righi, Castro-Barros e Ribeiro-do-Valle, 2005). Há, pois uma facilitação das respostas ao estímulo alvo na mesma posição que o estímulo precedente e uma inibição das respostas ao estímulo alvo na posição oposta daquela do estímulo precedente. Os efeitos da atenção automática aparecem pela primeira vez 34 ms após a ocorrência do estímulo precedente e mantêm-se mais ou menos inalterados por várias dezenas de milissegundos. A atenção automática pode atuar por mais de 150 ms (Grechi e Ribeiro-do-Valle, 2005).

Figura 1 – Procedimento experimental desenvolvido por Posner para avaliar a atenção automática. O estímulo precedente consiste no piscar da borda de um dos quadrados dispostos de cada lado do ponto de fixação central na tela do monitor de vídeo. O estímulo alvo consiste em um asterisco que aparece algumas dezenas de milissegundos depois no mesmo quadrado (50% das vezes) ou no quadrado do lado oposto (50% das vezes) de modo randômico. Modificado de Posner e Raichle, 1999.

Para o estudo da atenção voluntária, o primeiro estímulo (estímulo pista) é apresentado no centro do campo visual. O estímulo alvo é apresentado na maioria das vezes (por exemplo, 70%) no local indicado pela pista e na minoria das vezes (por exemplo, 20% ou 30%), em outro local. Eventualmente utiliza-se uma terceira condição em que a pista não informa o local onde o alvo aparecerá. A condição em que o estímulo alvo aparece no local indicado pela pista é chamada de válida. A condição em que o estímulo alvo aparece no local oposto ao indicado pela pista é chamada de inválida. E a condição em que a pista não

indica o local de aparecimento do alvo é chamada de neutra. Os efeitos da atenção voluntária podem aparecer tão precocemente como 100 ms após a ocorrência da pista e mantêm-se mais ou menos inalterados por várias centenas de milissegundos. A atenção voluntária é persistente, podendo atuar por vários segundos. Após algum tempo, no entanto, o esforço necessário para mantê-la no mesmo local aumenta significativamente.

Figura 2 – Procedimento experimental desenvolvido por Posner para avaliar a atenção voluntária. O estímulo precedente consiste em um seta que aparece no centro da tela do monitor de vídeo. O estímulo alvo consiste em um pequeno quadrado que aparece algumas centenas de milissegundos depois na maioria das vezes (por exemplo, 70% das vezes) do lado indicado pela seta e nas vezes restantes, do outro lado, de modo randômico. Modificado de Posner e Raichle (1999).

Geralmente, observa-se que o sujeito responde mais rapidamente e com menos erros ao estímulo alvo na posição mesma ou na condição válida em relação à posição oposta ou na condição condição inválida (Jonides, 1981; Posner e Cohen, 1984; Muller e Rabbit,

1989; Henderson, 1991; Hambert e Hockey, 1991). Em tese, a magnitude desse efeito refletiria a intensidade da atenção espacial. A atenção automática manifesta-se por um menor tempo de reação ao estímulo alvo na condição mesma do que na condição oposta.

A natureza e a magnitude dos efeitos atencionais automáticos são semelhantes, respectivamente, à natureza e à magnitude dos efeitos atencionais voluntários (Castro-Barros *et al.*, 2008, e Castro-Barros e Ribeiro-do-Valle, 2005). Isto sugere a possibilidade de alguma correspondência entre os processos responsáveis pela atenção automática e aqueles responsáveis pela atenção voluntária. De acordo com esta idéia, foi demonstrado que ambas as atenções se associam com a ativação de uma extensa rede neuronal incluindo o campo ocular frontal, o córtex parietal posterior, o córtex cingulado, o putamen e o tálamo. Esta ativação seria no entanto menos intensa no caso da atenção automática (Kim *et al.*, 1999; Mayer *et al.*, 2004). As diferenças observadas entre a atenção automática e a atenção voluntária no que diz respeito à latência e à duração dos respectivos efeitos poderiam decorrer não apenas da forma de mobilização dos mecanismos que as desencadeiam como do grau de recrutamento destes mecanismos.

A tarefa utilizada por Posner para o estudo dos efeitos comportamentais da atenção automática envolve essencialmente a detecção do estímulo alvo positivo. Em tarefas de detecção, a influência atencional supostamente é mais fraca, ao contrário de tarefas de discriminação, em que a influência atencional é mais intensa. Devido a esse tempo maior necessário para um melhor processamento, os tempos de reação são maiores em tarefas de discriminação, como, por exemplo, em uma tarefa de tempo de reação vai/não-vai.

1.2 Fatores que modulam a mobilização da atenção automática

Algumas teorias consideram a atenção automática uma forma de selecionar os estímulos potencialmente muito relevantes. Há uma vantagem evolutiva em direcionar a atenção para estímulos importantes, pois isto permite seu processamento mais detalhado, rápido e acurado e, conseqüentemente, respostas mais adequadas a eles. A importância biológica ou potencial de um estímulo, além de inata, pode ser aprendida e ser diferente dependendo da situação vivenciada pelo organismo. Quando nossa atenção automática é

direcionada a um rosto conhecido no meio da multidão, por exemplo, fica claro que a experiência pessoal é importante. Porém, como saber qual estímulo é mais importante para um organismo sem antes processá-lo completamente? Uma das possibilidades seria o grau de processamento de um estímulo com relação a sua relevância inata ou aprendida, em que a atenção seria mobilizada de modo correspondente e teria a função de reforçar este processamento.

A detecção e a identificação de um estímulo podem ser influenciadas por diversos fatores incluindo as características físicas do estímulo e as experiências prévias do organismo. O processamento de estímulos visuais dependentes das características de organização do sistema sensorial e das propriedades dos estímulos em si é chamado de processamento de baixo para cima. De acordo com Desimone e Duncan (1995), os neurônios no sistema visual competem entre si por representação e controle. Esta competição privilegia a representação de não-homogeneidades na cena e, como consequência, estímulos com maior luminância, com maior contraste ou com características diferentes do meio circundante destacam-se, ou seja, são salientes e capturam a atenção.

A prioridade na representação dos objetos é também fortemente influenciada por sua relevância aprendida. Neste caso, fala-se de um processamento de cima para baixo. Por exemplo, o nome do observador quando é dito na maioria das situações captura a atenção automática por ter se tornado significativo para ele em algum momento. Além de estímulos relevantes pelo condicionamento ou por características inatas, estímulos que compartilham características comuns com eles também capturam a atenção (Fecteau, 2007). Este tipo de orientação da atenção é chamado de contingente, por haver uma dependência da configuração da tarefa em questão (Folk *et al.*, 1992; Ruz e Lupiañez, 2002).

Acredita-se também que há modulação da atenção de acordo com a dificuldade da tarefa a ser realizada: é empregada mais atenção na realização de tarefas mais complexas do que em tarefas mais fáceis (Lupiañez *et al.*, 2001). Este poderia ser um mecanismo adaptativo de interação com o ambiente, que assegura tempos de reação baixos mesmo em condições menos favoráveis. Assim, no processamento de um estímulo pouco discriminável (tarefa mais complexa) seria empregada mais atenção que no processamento de um estímulo muito discriminável (tarefa mais simples), e, como resultado, os tempos de reação

a estímulos de discriminabilidades diferentes seriam próximos. Lambert e Hockey (1991), Tassinari *et al.* (1994) e Azevedo *et al.* (2001) sugeriram que o aparecimento do efeito atencional do estímulo precedente depende das características físicas dos estímulos alvos positivos da tarefa.

Diferentemente do que se poderia imaginar, a mobilização automática da atenção depende fortemente das condições experimentais utilizadas. São importantes a natureza da tarefa de teste, a experiência do observador com outras tarefas de teste, o tipo de estímulo precedente utilizado e o tipo de estímulo alvo utilizado. Em um estudo de Correa *et al.* (2004), apenas no experimento bloqueado a pista temporal visual acarretou diminuição do tempo de reação dos voluntários. Faria Jr e Machado-Pinheiro (2004) obtiveram tempos de reação menores para um alvo visual depois de um estímulo auditivo apenas quando os três diferentes SOAs utilizados ocorreram em blocos separados. Techentin and Voyer (2007) compararam um design bloqueado (com a detecção de uma palavra-alvo ou de um alvo-emocional em diferentes blocos de tentativas) com um design randomizado (no qual os alvos mudavam durante as tentativas), e encontraram certas interferências de congruência apenas no último modelo experimental randomizado. Eles defendem que essa interferência não ocorre no modelo bloqueado, pois os voluntários estabelecem uma estratégia atencional que evita esses efeitos de congruência. Dessa maneira, é possível observar uma adaptabilidade considerável do Sistema Nervoso para lidar com as diferentes situações experimentais.

O comportamento de adaptação (aprendizagem) é usualmente formado pela associação entre estímulos do ambiente e as respostas motoras apropriadas a estes estímulos, geralmente conhecido como mapa de estímulo-resposta. Estes mapas são dinâmicos, ou seja, as associações de estímulo-resposta são passíveis de mudança, uma vez que a resposta frente a um estímulo pode ser adaptativa em uma situação, mas não em outra. O processo de associação estímulo-resposta determina a estratégia atencional adotada para a realização de uma dada tarefa. São necessários ajustes na forma como os estímulos são selecionados para o melhor desempenho em uma tarefa, ou seja, requer a adoção da estratégia atencional adequada a um contexto específico.

Para a mobilização da atenção exógena de forma adaptativa em uma dada tarefa, sinais modulatórios de origem endógena (processamento de cima para baixo) são necessários, de acordo com a Hipótese de Contingência Atencional, proposta por Folk e colaboradores (1992). Conforme essa hipótese, para que um estímulo precedente periférico seja capaz de mobilizar a atenção, ele deve apresentar uma semelhança física com o estímulo alvo positivo (Folk e Remington, 1998; Ruz e Lupiáñez, 2002). Tal semelhança garantiria que o organismo mantivesse a representação neural do estímulo precedente facilitada, de modo a ser prontamente acionada quando este estímulo ocorresse, levando à mobilização dos circuitos atencionais. Com o aparecimento posterior do estímulo positivo semelhante, a resposta motora dos voluntários seria facilitada. Esta hipótese é bastante razoável e explica perfeitamente as observações feitas pelos autores que a postularam.

1.3 Estudos sobre a ausência de efeito atencional

Em um dos primeiros projetos do laboratório (Azevedo *et al.*, 2001) para estudar atenção automática, os autores pretendiam evidenciar uma habituação do efeito produzido pelo estímulo precedente. Foi considerado que, como este estímulo não era informativo espacialmente, ele deveria, após um certo número de apresentações, deixar de ser processado pelo sistema nervoso, perdendo conseqüentemente sua capacidade de mobilizar atenção. Ao se retirarem as posições demarcadas do modelo experimental de Posner e substituírem pelo aparecimento abrupto de um estímulo precedente, os autores não encontraram efeito atencional para a LV e a habituação do efeito seria uma das hipóteses a ser considerada. Houve certa dificuldade de obter o efeito atencional em algumas situações experimentais utilizadas inicialmente e, por esse motivo, foi preciso tornar a tarefa mais difícil. Azevedo *et al.* (2001) obtiveram sucesso ao testar os sujeitos com uma tarefa de tempo de reação vai/não-vai com quatro posições de possível aparecimento dos estímulos. Veja a Figura 3.

Figura 3 – Modelo experimental utilizado no trabalho de Azevedo *et al.* (2001). O estímulo precedente poderia aparecer no quadrante superior ou inferior da tela. Em seguida um estímulo alvo era apresentado na mesma posição ou na posição oposta do estímulo precedente, podendo ser uma linha vertical no interior de um anel (estímulo alvo positivo) ou um anel pequeno no interior de um anel grande (estímulo alvo negativo). O estímulo precedente podia aparecer em quatro posições possíveis na tela do monitor: quadrante superior esquerdo, quadrante inferior esquerdo, quadrante superior direito e quadrante inferior direito. O estímulo alvo, por sua vez, poderia aparecer apenas em duas posições possíveis: mesmo local do estímulo precedente ou na posição horizontal oposta.

Neste estudo prévio (Azevedo *et al.*, 2001), os autores observaram que um estímulo precedente periférico não informativo espacialmente, representado por um anel cinza com 100 ms de duração, alterou o tempo de reação a um estímulo alvo representado por uma linha vertical branca no interior de um anel branco (LV). Quando este estímulo alvo ocorria na mesma posição que o estímulo precedente, o tempo de reação era menor quando ele ocorria na posição oposta (Azevedo *et al.*, 2001). Este efeito é geralmente atribuído a uma influência atencional automática do estímulo precedente, que aumentaria a eficiência do processamento sensorial da região estimulada e inibiria a eficiência do processamento sensorial das regiões afastadas.

Seria de se esperar que a pista periférica capturasse a atenção e aumentasse a eficiência da resposta a qualquer estímulo alvo. Entretanto, não se observou qualquer efeito do mesmo estímulo precedente quando utilizou-se um estímulo alvo representado por uma

cruz branca no interior do anel branco (CR) (Azevedo *et al.*, 2001). A hipótese considerada pelos autores para explicar este resultado foi que a influência atencional seria antagonizada completamente por uma influência mascaradora do estímulo precedente específica para a CR. Uma explicação semelhante foi aventada por Lambert e Hockey (1987), Tassinari *et al.* (1994) e Efron e Yund (1999) para o efeito inibidor precoce que observaram com certas combinações de estímulos precedentes e alvo. Embora tivessem sido encontradas evidências fortes a favor desta hipótese (Abbud e Ribeiro do Valle, 2003), outros achados do nosso laboratório mostraram resultados contrários a ela (Macea e Ribeiro-do-Valle, resultados não-publicados). Os resultados desses experimentos sugerem a importância das características físicas dos estímulos alvos para o aparecimento do efeito atencional.

As possíveis causas de uma ausência de efeito atencional de um estímulo precedente somente tem despertado mais interesse na literatura recentemente. Com base nos seus achados, Folk e colegas (1992, 1993 e 1994) propuseram que a captura atencional ocorre quando o estímulo precedente e o alvo compartilham alguma característica relevante, como cor ou forma. Esta hipótese, definitivamente, não dá conta de certos achados do nosso laboratório. Verificamos que quando a LV e a CR eram apresentadas no mesmo bloco de tentativas, nenhum efeito atencional aparecia (Macea *et al.*, 2006). Se a semelhança entre o estímulo precedente e o estímulo alvo fosse o fator relevante, tal efeito deveria ter se manifestado. No mesmo trabalho, em um experimento em que utilizamos uma cruz rodada de 45° (X) como estímulo alvo negativo, o efeito atencional apareceu para a LV e para a CR. Não faz sentido considerar que uma modificação no estímulo alvo negativo torna o estímulo precedente mais semelhante à CR. Obviamente, outros fatores que não somente a semelhança entre estímulo precedente e o estímulo alvo são relevantes para determinar a capacidade do estímulo precedente de mobilizar a atenção automaticamente.

Nos estudos de Azevedo *et al.* (2001) e Macea *et al.* (2006), observou-se que o tempo de reação para a LV numa tarefa visual vai/não-vai não difere do tempo de reação de resposta para uma CR quando apresentados em blocos separados. Entretanto, quando esses estímulos são apresentados randomicamente no mesmo bloco de tentativas, o tempo de reação para a cruz é menor que aquele para a linha vertical (Bruder, 2007). A diferença entre os dois estímulos encontrada nesses experimentos, conforme nossa hipótese, foi

devida a uma maior discriminabilidade da CR em relação ao estímulo alvo negativo que a LV. No desenho experimental “bloqueado”, a adoção de uma estratégia atencional específica para lidar com cada estímulo resultou em tempos de reação iguais para os dois estímulos alvos o que não ocorreu no experimento randomizado.

No nosso trabalho anterior, realizamos quatro experimentos testando as duas hipóteses aventadas para explicar a ausência de efeito atencional para a CR. Nos quatro experimentos, os estímulos alvos positivos foram uma linha vertical dentro de um anel e uma cruz dentro do anel. Como utilizado nos experimentos anteriores, o estímulo alvo negativo era um anel pequeno dentro do anel nos quatro blocos de tentativas, em dois dos quatro experimentos realizados. Nos outros dois experimentos, o estímulo alvo negativo foi uma cruz rodada em 45° (X). Estes estímulos tinham a duração de 50 ms. Em todos os experimentos em que utilizamos esse modelo experimental, utilizamos a LV e a CR com a mesma quantidade de pixels para evitar resultados diferentes devido à diferença de brilho entre os estímulos alvos positivos. Em todos os experimentos, os voluntários participaram de duas sessões de teste, contendo cada uma quatro blocos. A primeira sessão não possuía o estímulo precedente, sendo este apresentado apenas na segunda sessão. Os estímulos alvos positivos, dependendo do modelo experimental, poderiam ser apresentados nos mesmos blocos ou em blocos separados. Nos experimentos “bloqueados”, os voluntários respondiam à LV e à CR em diferentes blocos. A ordem de teste dos dois estímulos era randomizada, sendo que um grupo respondia à LV nos dois primeiros blocos e à CR, nos dois últimos. O outro grupo respondia aos dois estímulos em ordem inversa.

No primeiro experimento, examinamos a possível ocorrência de uma influência mascaradora do estímulo precedente sobre a CR, aumentando a assincronia entre início dos estímulos de modo a reduzir tal influência. O mascaramento anterógrado é um processo inibidor sensorial com ação oposta à atenção automática. Com a diminuição do mascaramento, esperávamos que os efeitos comportamentais da atenção se expressariam, o que não ocorreu. Não encontramos qualquer efeito atencional para a CR e, o que não era esperado, também para a LV.

A captura atencional por um estímulo é um processo dependente das características do estímulo, tais como luminância, forma e cor, que determinam sua discriminabilidade, ou

seja, o quão fácil e discriminante é o estímulo. Quanto mais semelhante o estímulo alvo positivo for dos estímulos alvos negativos, mais difícil será a tarefa (Cheal e Chainstain, 2001). Baseados em tais premissas, tentamos reduzir a discriminabilidade da CR deixando-a mais semelhante ao estímulo alvo negativo. No segundo experimento (Macea e Ribeiro-do-Valle, 2004), diminuimos a discriminabilidade da CR, substituindo o estímulo alvo negativo anterior por uma cruz rodada em 45°, para tornando mais difícil a discriminação da CR. Neste experimento, pela primeira vez, encontramos efeito atencional de 40 ms para a CR.

Observamos nestes dois experimentos e em outros experimentos de nosso laboratório que a magnitude do efeito atencional para a LV era influenciado pela ordem com que os voluntários eram testados com a LV e a CR. Quando iniciavam os dois primeiros blocos respondendo à LV, o efeito atencional era apreciável e, quando iniciavam respondendo à CR, o efeito atencional era pequeno ou inexistente. Tendo em vista tais resultados, realizamos mais dois experimentos com o objetivo de homogeneizar a estratégia atencional para todos os estímulos alvos, sendo os dois estímulos alvos positivos apresentados no mesmo bloco.

No terceiro experimento, utilizamos o anel pequeno dentro do anel grande como estímulo negativo. Apresentamos no mesmo bloco a LV e a CR como estímulos alvos positivos e o anel pequeno dentro do anel grande como estímulo alvo negativo. Não encontramos efeito atencional para qualquer um dos dois estímulos alvos. No quarto experimento, a cruz rodada em 45° (X) foi usada como estímulo negativo. Novamente, apresentamos no mesmo bloco a LV e a CR como estímulos alvos positivos e, desta vez, encontramos efeito atencional tanto para a CR como para a LV. Estes resultados nos levaram a sugerir que a discriminabilidade dos estímulos alvos positivos em relação ao estímulo alvo negativo é fator crítico para a ocorrência do efeito atencional. Quando esta discriminabilidade é baixa, os voluntários adotam uma “estratégia” atencional de atender a quaisquer estímulos apresentados, incluindo o estímulo precedente, pela dificuldade em identificar e discriminar o estímulo alvo positivo. Quando é alta, o estímulo precedente não é atendido pela facilidade de identificação do estímulo alvo positivo.

Pretendemos estender nosso conhecimento a respeito dos fatores necessários para a mobilização eficaz da atenção, dando continuidade à linha de pesquisa anterior. Neste trabalho, contrastamos de modo mais direto as hipóteses de contingência por semelhança entre estímulo precedente e o estímulo alvo positivo e de discriminabilidade relativa dos estímulos alvos. Deve-se notar o interesse de investigar essas questões uma vez que possibilita o melhor entendimento dos mecanismos responsáveis pela atenção automática.

1.4 Objetivos

O presente trabalho pretendeu examinar com mais detalhe que fatores levam à ocorrência e à ausência do efeito atencional em uma tarefa de tempo de reação vai/não-vai. Dessa maneira, investigamos:

- a importância real do grau de discriminabilidade entre estímulos alvos positivo e negativo para o aparecimento do efeito atencional;
- a importância relativa da semelhança entre estímulo precedente e estímulo alvo positivo para o aparecimento do efeito atencional;
- a possibilidade de aparecimento do efeito atencional quando um estímulo alvo pouco discriminável bastante freqüente e um estímulo alvo positivo muito discriminável pouco freqüente coexistem. Neste caso, seria de se esperar que a estratégia atencional própria do estímulo pouco discriminável prevalecesse sobre aquela do estímulo muito discriminável.

2 EXPERIMENTO 1

Em experimentos anteriores de nosso laboratório (Bruder, 2007), foi encontrado tempo de reação menor para a CR do que para a LV, indicando que a CR é mais discriminável que a LV do estímulo alvo negativo representado pelo anel pequeno dentro do anel grande. Esta diferença de discriminabilidade explicaria os diferentes efeitos do estímulo precedente observados para esses dois estímulos alvos. No presente experimento, procuramos diminuir a discriminabilidade da CR ao reduzirmos o comprimento dos seus braços horizontal e vertical (com o objetivo de tornar a CR mais semelhante ao estímulo alvo negativo), e aumentar aquela da LV, aumentando o seu comprimento. Desta forma, esperávamos obter o efeito atencional para a CR, mas não para a LV.

Este experimento visou obter evidências adicionais a favor da hipótese de que a discriminabilidade dos estímulos alvos é um fator crítico para a produção do efeito atencional por um estímulo precedente.

2.1 Material e Métodos

Participantes: Participaram voluntariamente 14 voluntários jovens do sexo feminino (com média de idade de 21 anos e faixa etária de 17 a 25 anos), estudantes universitárias e destros (segundo Questionário de Edinburgh) (Anexo A), com visão normal ou corrigida, avaliada através da Tabela de Jaeger para acuidade visual (veja anexo B). Os voluntários não apresentavam daltonismo, avaliado através do teste de Ishihara (Anexo C). Cada participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo D), sendo sua participação totalmente voluntária. Nenhum deles teve experiência prévia com experimentos semelhantes ou conheceu os propósitos do experimento.

Os critérios de exclusão incluíram o uso crônico de medicamentos com ação no Sistema Nervoso Central, por poder influenciar a resposta comportamental dos voluntários, e erros superiores a 10% do total de tentativas na sessão 2, devido à reposição automática

dos erros cometidos. Foram desconsiderados cinco voluntários por excesso de erro (mais de 10% do total) e dois por serem canhotos.

Dados anteriores do laboratório mostram que o desempenho nessa tarefa entre voluntários do sexo feminino e do masculino não difere. Dada a disponibilidade reduzida de voluntários do sexo masculino, por participarem de uma linha de pesquisa paralela do laboratório sobre assimetria inter-hemisférica, optamos por realizar os experimentos com um público predominantemente feminino.

Nesse experimento, utilizamos 14 voluntários, pois ao atingirmos um número de 12 voluntários (número suficiente para uma análise estatística significativa), sete haviam sido do grupo LVCR (dois primeiros blocos com a LV e os dois últimos com a CR) e apenas cinco do grupo CRLV (dois blocos iniciais com a CR e os dois últimos com a LV). A fim de termos resultados homogêneos dos dois grupos, utilizamos mais dois voluntários para o grupo CRLV, chegando a um N de sete voluntários por grupo.

Material: Os experimentos foram realizados em uma sala ventilada, com iluminação reduzida e isolamento acústico. Os voluntários foram testados sentados, com a cabeça apoiada em um suporte de testa e queixo e os olhos a uma distância de 57 cm da tela de um monitor de vídeo, onde os estímulos visuais foram apresentados. Veja a Figura 4.

Figura 4 – Fotos da sala em que os voluntários realizaram a tarefa. Figura A: Vista Frontal, Figura B: Vista látero-diagonal. São mostrados o apoiador de fronte e mento, a tela do computador de aparecimento dos estímulos e a chave interruptora à direita da mesa para a resposta motora dos voluntários.

O braço direito dos voluntários se manteve apoiado sobre a mesa com a chave interruptora do lado direito durante todo o experimento com o dedo indicador direito apoiado levemente nesta chave, porém sem pressioná-la.

Um microcomputador IBM-PC/AT 486 gerou os estímulos e registrou as respostas por meio de um programa elaborado com o aplicativo *Micro Experimental Laboratory – MEL2* (*MEL Professional 2.01 – Psychology Software Tools, Inc.*). A precisão das medidas de tempo de reação era de 1ms.

Procedimento: Cada voluntário realizou duas sessões de testes em dias separados (não mais do que sete dias de intervalo). Cada sessão foi composta por quatro blocos, cada um com 64 tentativas e, entre um bloco e outro, havia um intervalo de descanso controlado pelos voluntários. Antes de cada sessão, eles receberam uma breve explicação oral e por escrito sobre como proceder (anexo E). Na sala de testes, os vários estímulos visuais e a tecla de resposta foram mostrados. Os voluntários fizeram, então, uma prática de 20 tentativas.

Antes do primeiro bloco de tentativas, foram instruídos a responder o mais rapidamente possível, pressionando o botão da chave interruptora com o dedo indicador direito, à LV e à CR, que chamaremos de estímulos alvos positivos, e a não responder ao

anel pequeno dentro do anel, que chamaremos de estímulo alvo negativo. Sendo assim, testamos dois grupos de voluntários: LVCR, com a LV nos dois primeiros blocos e CR nos dois blocos finais; CRLV, com a CR nos dois blocos iniciais e a LV nos dois blocos finais.

Cada teste iniciou com o aparecimento de um ponto de fixação branco (PF) (luminância de 26 cd/m^2) para manter a fixação ocular no centro da tela do monitor de vídeo (cor preta, com luminância menor do que $0,01 \text{ cd/m}^2$). Os voluntários foram instruídos a manter o olhar fixo no PF. Uma tentativa iniciava-se com o aparecimento do PF. Após um intervalo variável de 1850 a 2350 ms, na segunda sessão, era apresentado um estímulo precedente, representado por um anel cinza (com $1,72$ graus de diâmetro e $0,05$ graus de borda, e luminância de $5,8 \text{ cd/m}^2$), com duração de 100 ms em um dos quatro vértices de um quadrado virtual centrado no ponto central, sempre a 8° deste ponto central e, em seguida, aparecia um estímulo alvo, sendo metade das vezes na mesma posição e a outra metade na posição oposta, conforme mostrado na Figura 5.

Figura 5 - Representação esquemática do padrão espacial da estimulação visual do Experimento 1, sessão 2. Os dois estímulos alvos positivos (CR e LV) e o alvo negativo (anel pequeno dentro do anel) são mostrados. Vai, estímulo alvos que o voluntário deve responder. Não Vai, estímulo alvo que o voluntário deve abster-se de responder. Mesma Posição, aparecimento do estímulo alvo no mesmo local de aparecimento do estímulo precedente. Posição Oposta, aparecimento do estímulo alvo na posição oposta ao local do estímulo precedente.

Nos dois primeiros ou nos dois últimos blocos da sessão, os estímulos alvos foram uma CR (cada braço com 0,67 graus de comprimento e 0,05 graus de largura) no interior de um anel (1,72 graus de diâmetro e 0,05 graus de borda) em 50% dos testes e um anel pequeno (0,29 graus de diâmetro e 0,05 graus de borda) dentro do anel grande (1,72 graus de diâmetro e 0,05 graus de borda) nos outros 50% dos testes. Nos outros dois blocos da sessão, os estímulos alvos foram uma LV (com 1,34 graus de diâmetro e 0,10 graus de largura) no interior de um anel (1,72 graus de diâmetro e 0,05 graus de borda) em 50 % dos testes e o anel pequeno dentro do anel grande nos outros 50% dos testes. Os estímulos alvos eram brancos, com luminância de 26 cd/m² e duração de 50 ms.

Na primeira sessão de teste, contendo quatro blocos de tentativas, os estímulos alvos apareciam sem o estímulo precedente. A primeira sessão de teste foi utilizada no intuito de familiarizar os voluntários com os métodos e o local de testes e, assim, de diminuir a interferência de outros fatores (como desconhecimento dos estímulos alvos) na resposta, permitindo uma homogeneização dos voluntários para a segunda sessão. Por esse motivo, analisamos os dados de tempo de reação dessa sessão para comparar os resultados da resposta inicial aos dois estímulos alvos positivos sem treinamento anterior e sem a presença do estímulo precedente.

Experimento 1

Aparecimento temporal dos estímulos

Figura 6 – Representação esquemática do aparecimento temporal dos estímulos visuais no Experimento 1. O PF (Ponto de Fixação) permanecia durante todo o experimento no centro da tela do computador. O E1 (estímulo precedente), representado pelo aparecimento abrupto de um anel cinza, aparecia 1850 a 2350 ms após o aparecimento inicial do PF, com

duração de 100 ms. O E2 (estímulo alvo) aparecia juntamente com o “apagar” do E1 e durava 50 ms.

Na primeira sessão de teste, ao final de cada tentativa era apresentada por 200 ms uma mensagem no centro da tela, de acordo com o desempenho do voluntário na tentativa. Respostas ao estímulo alvo positivo com latência superior a 150 ms e inferior a 600 ms resultaram no aparecimento do tempo de reação em milissegundos. A ausência de resposta ao estímulo alvo negativo resultou no aparecimento da mensagem “CORRETA”. Respostas com latência inferior a 150 ms foram consideradas uma antecipação, e a mensagem “ANTECIPADA” foi apresentada. Respostas com latência superior a 600 ms foram consideradas uma omissão, e a mensagem “LENTA” foi apresentada. Respostas ao estímulo alvo negativo foram consideradas indevidas, e a mensagem “INCORRETA” foi apresentada.

Na segunda sessão de teste, as mensagens de erro acima foram substituídas pela mensagem única “ERR”. No caso de ausência de resposta ao estímulo alvo negativo, o número “600” apareceu. As mensagens eram mostradas a fim de fornecer um “feedback” aos voluntários de seu desempenho. Todas as tentativas erradas foram automaticamente repostas durante o bloco em que ocorreram. Desta forma, garantiu-se o mesmo número de tentativas corretas por condição.

Ao final da segunda sessão de teste, todos os voluntários foram submetidos a um teste de Acuidade Visual e ao Questionário de Edinburgh (Oldfield, 1971) para determinação da preferência de uso da mão esquerda e direita. O teste de acuidade visual foi realizado posicionando o voluntário a 0,50 m do local para identificar a orientação da letra E maiúscula e foi realizado após a segunda sessão de teste.

Os dados de tempos de reação da 1ª sessão e os dados de erros e de tempo de reação da 2ª sessão foram considerados para análise estatística.

Análise dos dados: Foi considerada a latência das respostas dos voluntários na primeira e na segunda sessões. A acurácia das respostas foi considerada apenas para a segunda sessão.

Para cada voluntário, foi calculada a mediana dos tempos de reação para cada condição em cada bloco de tentativas. Foi, em seguida, computada a média das duas medianas encontradas para cada condição. Os valores obtidos na primeira sessão foram submetidos a um teste t pareado com fatores dependentes, sendo considerados tempo de reação e tipo de estímulo. Os dados obtidos na segunda sessão foram submetidos a uma análise de variância para medidas repetidas, tendo como fatores independentes o estímulo alvo positivo (LV ou CR) e posição do E1 (mesma e oposta). Quando apropriado neste último caso, foi feita uma análise *post hoc* com o teste de *Newman-Keuls*. Em todas essas análises foi adotado o nível de significância de 0,05.

O total de cada um dos três tipos de erro possíveis (antecipação = responder até 150ms do aparecimento do E1, omissão = responder após 600 ms do aparecimento do E2 positivo ou não emitir resposta ao E2 positivo e comissão = responder ao estímulo negativo) foi calculado separadamente para cada voluntário com até 10% de erros para cada condição (mesma e oposta) da segunda sessão de teste. Foram comparados os desempenhos nas posições mesma e oposta, tanto para a LV quanto para a CR, utilizando o teste de *Wilcoxon*. Nesta análise, adotou-se o nível de significância de 0,025 para dar conta das duas comparações realizadas (uma para a LV e outra para a CR).

2.2 Resultados e discussão

A análise de variância do tempo de reação revelou efeito principal para tipo de estímulo ($p < 0,001$) e posição do E1 ($p = 0,003$), mas não houve interação entre ambos. Os tempos de reação para a CR foram maiores que para a LV. Isto sugere a menor discriminabilidade daquele estímulo do que deste último em relação ao estímulo alvo negativo. Em um questionamento adicional aos voluntários do experimento, todos declararam ser mais difícil identificar a CR do que a LV. Tanto para a LV quanto para a CR, os tempos de reação na posição mesma foram menores que na posição oposta.

Vejá na tabela 1 as médias dos tempos de reação de resposta para a CR e para a LV, na 1ª e na 2ª sessões.

Tabela 1 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical (LV) e a Cruz (CR) na 1ª sessão e nas condições mesma e oposta na 2ª sessão do Experimento 1.

	Sessão 1		Sessão 2			
	LV	CR	LV		CR	
			Posição mesma	Posição oposta	Posição mesma	Posição oposta
Média	390	440	347	380	393	426
Epm	12	9	10	8	7	16

O efeito atencional foi igual para os dois estímulos alvos positivos, apresentando um valor de 33 ms para ambos. Veja a Figura 7.

Figura 7 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical e Cruz, nas sessões 1 e 2, nas posições mesma e oposta do Experimento 1. E1, estímulo precedente.

Examinamos adicionalmente os tempos de reação dos dois grupos de voluntários testados. O grupo LVCR respondeu à LV nos dois primeiros blocos e, à CR, nos dois últimos blocos. O grupo CRLV realizou a tarefa de maneira inversa, respondendo à CR nos dois primeiros blocos e à LV, nos dois últimos blocos. Foi feita uma análise de variância entre os dois grupos e não houve interação significativa entre ambos. O grupo LVCR apresentou tempos de reação maiores que o grupo CRLV tanto para a LV como para a CR. Veja as Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo LVCR para a LV e a CR do Experimento 1. LV, linha vertical. CR, Cruz. M, posição mesma. O, posição oposta.

LVCR	LV		CR	
	M	O	M	O
Média	365	390	400	440
Epm	8	8	6	17

Tabela 3 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo CRLV para a LV e a CR do Experimento 1. LV, linha vertical. CR, Cruz. M, posição mesma. O, posição oposta.

CRLV	LV		CR	
	M	O	M	O
Média	329	370	387	411
Epm	8	7	6	16

A análise de *Wilcoxon* revelou que o número de erros de comissão para a CR foi maior na condição oposta do que na mesma ($p < 0,001$). No caso dos erros de omissão, só houve efeito significativo para a CR, havendo maior quantidade de erros na posição oposta que na mesma ($p = 0,003$).

Diferentemente de experimentos anteriores, o número de erros tanto de comissão como de omissão para a CR tendeu a ser bem maior do que para a LV. Este achado seria uma prova adicional da maior dificuldade de discriminar a CR do estímulo alvo negativo do

que de discriminar a LV desse estímulo. O número de erros de antecipação, comissão e omissão são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Número total de erros por Antecipação, Comissão e Omissão no Experimento 1. LV, Linha Vertical. CR, Cruz. M, posição mesma. O, posição oposta.

	LV		CR	
	M	O	M	O
Antecipação	6		9	
Comissão	10	26	9	66
Omissão	1	13	5	52

É interessante notar que os cinco voluntários com mais de 10% de erros apresentaram um efeito atencional duas vezes maior para a CR do que os voluntários considerados para análise. Veja a Figura 8.

Figura 8 – Média do efeito atencional para a linha vertical (LV) e para a cruz (CR) dos voluntários com até 10% de erros (n = 14) e com mais de 10% de erros (n = 5).

Observamos que dos cinco voluntários excluídos da análise por cometer mais de 10% de erros, quatro pertenciam ao grupo CRLV. Veja a Tabela 5.

Tabela 5 - Total de erros cometidos por comissão e omissão pelos voluntários excluídos dos grupos LVCR (n=1) e CRLV (n=4) no Experimento 1.

	Comissão				Omissão			
	LV		CR		LV		CR	
	Mesma	Oposta	Mesma	Oposta	Mesma	Oposta	Mesma	Oposta
LVCR	1	4	10	28	0	3	15	6
CRLV	2	12	2	12	1	6	6	159

Os voluntários excluídos do grupo CRLV cometeram muito mais erros de omissão, sendo principalmente, na posição oposta. Isso poderia ser explicado pela inibição do processamento sensorial produzida pela atenção automática na posição oposta associada à maior dificuldade de identificação da CR.

De acordo com o esperado, a diminuição da discriminabilidade da CR resultou no aparecimento do efeito atencional para este estímulo. Curiosamente, o aumento da discriminabilidade da LV não levou à ausência do efeito atencional. Talvez, este aumento tenha sido relativamente pequeno a ponto de não afetar substancialmente a estratégia atencional adotada usualmente para a LV.

Complementarmente, observamos uma diferença de resposta nos tempos de reação dos grupos LVCR e CRLV que poderia ser atribuída à adoção de diferentes estratégias atencionais nos primeiros dois blocos pelos dois grupos de voluntários para lidar com os estímulos alvos. Esta diferença observada entre os grupos em que diz respeito à CR parece se dever a uma interferência na discriminação da CR produzida pela interferência prévia com a LV. Sugerimos que o grupo LVCR adotaria a *estratégia* inicial de mobilizar menos recursos atencionais para realizar a tarefa devido à maior discriminabilidade da LV. A partir da experiência inicial com a LV nos dois primeiros blocos, os voluntários teriam uma preparação sensorial menor para responder à CR nos dois blocos finais. O grupo CRLV adotaria a *estratégia* de mobilizar mais recursos atencionais para a realização da tarefa, resultando em tempos de reação menores para a CR.

3 EXPERIMENTO 2

Diversos autores demonstraram que a presença característica comum entre estímulo precedente e o estímulo alvo positivo é importante para o aparecimento do efeito atencional (Folk *et al.*, 1992; Folk e Remington, 1998; Cheal e Chainstain, 2001; Brisson *et al.*, 2008; Lien *et al.*, 2008;). Atualmente, acredita-se que este seja o principal requisito para a mobilização da atenção automática pelo estímulo precedente. Entretanto, os resultados de nosso laboratório (Macea *et al.*, 2006; Bruder, 2007) sugerem que a discriminabilidade do estímulo alvo seja o verdadeiro fator responsável pelo aparecimento do efeito atencional. A semelhança do estímulo precedente com o estímulo alvo seria importante apenas na medida em que diminui a discriminabilidade do estímulo alvo na situação estimulatória.

No presente experimento, investigamos a possibilidade do nosso estímulo precedente se assemelhar mais à LV que à CR. Neste sentido, apresentamos a LV juntamente com o anel cinza, o qual, anteriormente, fora utilizado como estímulo precedente. Seria de se esperar que a presença concomitante desse estímulo fosse mais prejudicial à discriminação da LV que à da CR, caso ele fosse mais semelhante à LV. Carter (1982), Carter e Carter (1981) e Nagy e Sanchez (1990) verificaram que quando o estímulo alvo positivo e o distraidor são similares, a busca visual pode ser ineficiente, devido a uma interferência do distraidor na resposta. O desempenho pode ser prejudicado quando os estímulos distraidores possuírem características semelhantes ao estímulo alvo, como cor e forma. Na presença do anel cinza como distraidor, o tempo de reação para a LV deveria ser maior do que aquele para a CR.

3.1 Material e métodos

Participantes: foram utilizados 15 voluntários com as principais características descritas no experimento 1. A idade dos voluntários variou de 18 a 23 anos, com média de 20 anos, sendo 12 do sexo feminino e três do sexo masculino. Foram excluídos da análise

estatística dois voluntários por uso crônico de antidepressivos e uma voluntária por ser canhota.

Material: Empregamos a mesma sala de teste e os mesmos equipamentos descritos no Experimento 1.

Procedimento: A LV foi diminuída em 30% do seu tamanho e a CR foi aumentada em 30%, conforme os estímulos alvos positivos utilizados nos experimentos anteriores de nosso laboratório. Os estímulos alvos positivos foram a LV (com 0,96 graus de comprimento e 0,10 graus de largura) dentro do anel (com 1,72 graus de diâmetro e 0,05 graus de borda) e a CR (braços com 0,96 graus de comprimento e 0,05 graus de largura) dentro do anel. Como utilizado no experimento anterior, o estímulo alvo negativo foi um anel pequeno (com 0,29 graus de diâmetro e 0,05 graus de borda) dentro do anel (1,72 graus de diâmetro e 0,05 graus de borda) nos quatro blocos de tentativas.

Para metade do grupo de voluntários, a LV apareceu nos dois primeiros blocos e a CR, nos dois blocos finais (grupo LVCR). Para o outro grupo, a CR apareceu nos dois primeiros blocos e a LV, nos dois últimos.

Na segunda sessão de teste, os estímulos alvos apareceram isoladamente em metade das vezes e, na outra metade das vezes, acompanhados de um anel cinza (com 1,72 de diâmetro e 0,05 de borda e luminância de 5,8 cd/m²). O anel cinza, apresentado como distraidor nesse experimento, possui as mesmas características físicas do anel cinza (com 1,72 de diâmetro e 0,05 de borda e luminância de 5,8 cd/m²) utilizado como estímulo precedente nos experimentos anteriores. No mais, o procedimento seguiu a descrição feita no Experimento 1. Veja a Figura 9.

Figura 9 - Representação esquemática do padrão espacial da estimulação visual do Experimento 2, sessão 2. Apenas um dos estímulos alvos positivos é mostrado. O estímulo alvo negativo também é mostrado “Vai” refere-se aos testes em que o voluntário deve responder. “Não Vai” refere-se aos testes em que o voluntário deve abster-se de responder. “Sem distrator” refere-se aos testes em que o estímulo distrator não aparece. “Com distrator” refere-se aos testes em que o estímulo distrator aparece.

Análise dos dados: foi feita conforme descrita no experimento 1. Para a variável Posição de E1, foram consideradas as condições COM e SEM Distrator.

3.2 Resultados

A análise de variância não revelou efeito principal para presença ou ausência do distrator e não houve interação entre ambos. Houve efeito principal para o tipo de estímulo alvo ($p=0,030$), com o tempo de reação para a LV sendo maior que o da CR.

Os tempos de reação para a LV foram maiores do que para a CR. Este resultado está de acordo com achados anteriores do nosso laboratório (Bruder, 2008). Não houve diferença entre a condição com distrator e sem distrator tanto para a LV como para a CR. Veja na tabela 6 as médias dos tempos de reação de resposta para a CR e para a LV, na 1ª e na 2ª sessões. Veja a Figura 10.

Tabela 6 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical (LV) e a Cruz (CR) na sessão 1 e nas condições sem distrator (SD) e com distrator (CD) na sessão 2 do Experimento 2.

	Sessão 1		Sessão 2			
	LV	CR	LV		CR	
			SD	CD	SD	CD
Média	407	390	395	399	381	377
Epm	12	12	11	10	12	11

Figura 10 – Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical e Cruz, nas sessões 1 e 2, nas posições sem distrator e com distrator do Experimento 2.

Nesse experimento, também observamos uma diferença entre os grupos LVCR e CRLV. Foi feita uma análise de variância entre os dois grupos que revelou uma interação marginalmente significativa entre ambos ($p = 0,050$). Por este motivo, foi conduzido um teste de Newman-Keuls. Os tempos de reação à LV no grupo LVCR foram maiores que os tempos de reação à LV no grupo CRLV ($p < 0,05$). Veja as tabelas 7 e 8.

Tabelas 7 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo LVCR para a LV e a CR do Experimento 2. LV, linha vertical. CR, Cruz. SD, sem distraidor. CD, com distraidor.

LVCR	LV		CR	
	SD	CD	SD	CD
Média	420	413	382	389
Epm	7	8	3	4

Tabela 8 – Tempos de reação médios ($\pm$ epm) do grupo CRLV para a LV e a CR do Experimento 2. LV, linha vertical. CR, Cruz. SD, sem distraidor. CD, com distraidor.

CRLV	LV		CR	
	SD	CD	SD	CD
Média	377	375	371	372
Epm	9	11	11	11

A análise de *Wilcoxon* não revelou diferenças significativas no número de erros entre as condições sem distraidor e com distraidor tanto para a LV como para a CR. Não houve diferença entre LV e CR. O número de erros foi pequeno, diferentemente do observado no experimento 1. Isto indica que a tarefa é menos complexa em relação ao Experimento 1. Este resultado está de acordo com os resultados dos tempos de reação relativamente baixos encontrados no Experimento 2. O número de erros de antecipação, omissão e comissão são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 – Número total de erros por Antecipação, Comissão e Omissão no Experimento 2. LV, Linha Vertical. CR, Cruz. SD, sem distraidor. CD, com distraidor.

	LV		CR	
	SD	CD	SD	CD
Antecipação	10		7	
Comissão	15	20	9	19
Omissão	10	20	7	9

Como não encontramos qualquer interferência do anel cinza no tempo de reação aos dois estímulos alvos positivos é possível que o estímulo precedente de nossos experimentos não seja semelhante à LV. No entanto, os estímulos distraidor e alvo poderiam estar relativamente distantes em nossas condições estimulatórias, uma vez que a influência do distraidor no desempenho depende também da proximidade espacial com o estímulo alvo, não podendo excluir com segurança alguma semelhança do anel cinza com a LV. Aparentemente o estímulo distraidor não exerceu qualquer influência na resposta à LV e à CR. Em resultados preliminares de nosso laboratório (Wutzki e Ribeiro-do-Valle, resultados não-publicados), em que o anel cinza é o estímulo alvo negativo e a LV e a CR são os estímulos alvos positivos, os autores têm obtido tempos de reação maiores para a LV em relação à CR indicando uma possível semelhança entre a LV e o anel cinza. Uma outra possibilidade é que a eventual maior semelhança do anel cinza com a LV não seja grande o suficiente para ele atuar como distraidor.

Como observado no Experimento 1 e também no Experimento 2, a LV parece induzir uma estratégia atencional prejudicial à resposta da CR, aumentando os tempos de resposta a este estímulo alvo quando ele é o estímulo alvo positivo nos dois blocos posterior à apresentação da LV. O grupo CRLV apresentou tempo de reação menor à CR que no grupo LVCR. A diferença observada entre os grupos CRLV e LVCR reforça a idéia de que alguma forma o processamento prévio da LV prejudica a discriminação da CR quando este passa a ser o estímulo alvo positivo. Deve-se observar que tais resultados foram encontrados num grupo pequeno de voluntários (n=6), podendo não representar um resultado significativo no caso de um maior número de voluntários testados. Apesar dos resultados obtidos, não é possível explicitar as razões da LV induzir um déficit na resposta dos voluntários à CR.

4 EXPERIMENTO 3

Vimos que o nosso estímulo precedente produz um importante efeito atencional quando o estímulo alvo positivo é a LV, mas não quando ele é a CR (quando o anel pequeno é o estímulo alvo negativo). Isto ocorre quando estes estímulos alvos positivos são apresentados em blocos separados de tentativas (Azevedo *et al.*, 2001). Ainda em experimentos blocados, podemos notar diferenças nos padrões de respostas nos grupos que iniciam a tarefa com a CR ou com a LV. Entretanto, quando eles são apresentados randomizados no mesmo bloco de tentativas, nenhum efeito atencional aparece (Macea *et al.*, 2006). Concluímos que, nesta última situação, os voluntários adotariam a estratégia atencional própria da CR para lidar com o estímulo precedente que seria a de não processá-lo de forma eficiente a influenciar os tempos de resposta dos voluntários.

No presente experimento, procuraremos induzir os voluntários a adotarem a estratégia atencional própria da LV para lidar com o estímulo precedente, na situação em que os dois estímulos alvos positivos estão presentes no mesmo bloco. Uma maneira que imaginamos de conseguir tal resultado foi aumentar a probabilidade de ocorrência da LV em relação à CR no bloco de tentativas. Assim, a LV foi apresentada em 40% das tentativas de cada bloco e a CR, em 10% das tentativas de cada bloco. Nas demais tentativas, foi apresentado o anel pequeno. Esperávamos que os voluntários processassem de modo eficiente o estímulo precedente e, conseqüentemente, que o efeito atencional para a LV e para a CR aparecesse.

4.1 Material e métodos

Participantes: Participaram do experimento 12 jovens universitários com as mesmas características do experimento 1. A idade dos voluntários variou de 17 a 25 anos, com média de 20 anos, sendo sete do sexo feminino e dez do sexo masculino. Foram eliminados dois voluntários por serem canhotos e três por uso crônico de antidepressivo.

Material: Empregamos a mesma sala de teste e os mesmos equipamentos descritos no Experimento 1.

Procedimento: A LV e a CR foram apresentadas randomizadas nos mesmos blocos de tentativas. A porcentagem de aparecimento da LV foi de 40% contra o aparecimento de 10% da CR e 50% do estímulo alvo negativo. Utilizamos os estímulos alvos positivos em seu tamanho usual de 0,96 de graus de comprimento, como descrito no Experimento 2.

Na sessão 2 de teste, o estímulo precedente, representado pelo anel cinza, apareceu metade das vezes na posição mesma e, na outra metade, na posição oposta. No mais, o procedimento seguiu a descrição feita no Experimento 1. Veja a Figura 11.

Figura 11 - Representação esquemática do padrão espacial da estimulação visual do Experimento 3, sessão 2. Os dois estímulos alvos positivos (CR e LV) e o alvo negativo (anel pequeno dentro do anel) são mostrados. Vai, teste que o voluntário deve responder. Não Vai, teste em que o voluntário deve abster-se de responder. Mesma Posição, aparecimento do estímulo alvo no mesmo local de aparecimento do estímulo precedente. Posição Oposta, aparecimento do estímulo alvo na posição oposta ao local do estímulo precedente.

Análise dos dados: foi feita conforme descrita no experimento 1. A análise de erros não incluiu a comparação dos erros de comissão para as posições mesma e oposta de LV e CR, devido à impossibilidade da coleta desses dados.

4.2 Resultados

Não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre os tempos de reação à LV e à CR na sessão 1. Na sessão 2, o tempo à CR tendeu a ser maior que a LV, com uma interação marginalmente significativa ($p= 0,060$). Não houve efeito principal para o fator posição de E1 e nem interação entre tipo de estímulo e posição de E1.

Não houve efeito atencional para a LV e para a CR. A diferença de 20 ms entre as posições mesma e oposta no caso da LV não se mostrou significativa, devido à grande variabilidade de comportamento dos voluntários. Veja a Tabela 10 e a Figura 12.

Tabela 10 - Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical (LV) e a Cruz (CR) na Sessão 1 e nas condições mesma (M) e oposta (O) na Sessão 2 do Experimento 3.

	Sessão 1		Sessão 2			
	LV	CR	LV		CR	
			M	O	M	O
MÉDIA	421	430	388	410	403	413
EPM	10	10	12	17	10	14

Figura 12 - Média ($\pm$ epm) dos tempos de reação para a Linha Vertical e Cruz, nas sessões 1 e 2, nas posições mesma e oposta do Experimento 3. E1, estímulo precedente.

A análise pelo teste de *Wilcoxon* revelou a ocorrência de maior número de erros de comissão na posição oposta que na posição mesma ($p=0,016$). O mesmo ocorreu para os erros de omissão da LV ($p=0,005$). Veja a Tabela 11.

A tabela abaixo mostra o número de erros por antecipação, comissão e omissão nas condições mesma e oposta.

Tabela 11 - Número total de erros por Antecipação, Comissão e Omissão no Experimento 1. LV, Linha Vertical. CR, Cruz. M, posição mesma. O, posição oposta.

		LV		CR		ANEL	
		M	O	M	O	M	O
Antecipação	25	-----		-----		-----	
Comissão	-----	-----		-----		22	66
Omissão	-----	13	40	3	3	-----	

Os voluntários cometeram mais erros de omissão para a LV que para a CR. Essas diferenças poderiam ser atribuídas à maior discriminabilidade da CR que requer pouca mobilização de recursos atencionais para ser discriminada do estímulo alvo negativo. Dessa

maneira, mesmo com uma pré-ativação da representação da LV pela sua frequência maior de aparecimento, os voluntários conseguem responder com menos erros à CR. O fato dos voluntários cometerem mais erros na posição oposta do que na posição mesma sugere que houve captura atencional pelo estímulo precedente.

O aumento da porcentagem de apresentação da LV para 40% não fez com que o efeito atencional aparecesse. Os voluntários não adotaram a estratégia supostamente característica deste estímulo para lidar com o estímulo precedente, conforme já havia ocorrido em um outro experimento em que a LV e a CR foram apresentadas com igual probabilidade (Macea *et al.*, 2006). Aparentemente, porém, os voluntários processaram o estímulo precedente a julgar pelos resultados de erros. É possível que com uma porcentagem maior, a “estratégia” deste estímulo fosse adotada e o efeito atencional aparecesse.

A tendência do tempo de reação à CR ser ligeiramente maior do que aquele à LV difere de resultados anteriores de nosso laboratório (Macea *et al.*, 2006; Bruder, 2007). Provavelmente este resultado se deva à frequência relativamente baixa de ocorrência da CR. Spencer e Banich (2005) observaram uma maior porcentagem de acertos para os estímulos alvos mais frequentes (80%) do que para os menos frequentes (20%). Eles atribuíram tal diferença a uma facilitação do processamento (pré-ativação da representação neural) do estímulo mais frequente causada pela atenção. Poderíamos pensar que, no nosso caso, a representação neural da LV estaria mais facilitada que a da CR, acarretando as diferenças observadas de tempos de reação.

Aparentemente, a estratégia atencional adotada quando a CR é o estímulo alvo positivo, ou seja, de “ignorar” os demais estímulos presentes, incluindo o estímulo precedente, e de direcionar o foco atencional para o estímulo alvo positivo é a mais utilizada normalmente, talvez por ser mais adaptativa à sobrevivência no ambiente. De fato, considerando o grande número de estímulos sensoriais presentes no ambiente em cada momento, é de todo interesse que aqueles estímulos que se mostram de menor relevância biológica passem logo a serem ignorados.

5 DISCUSSÃO GERAL

No Experimento 1 do nosso trabalho, procuramos aumentar a dificuldade da discriminação da CR e reduzir a dificuldade da discriminação da LV (reduzindo o tamanho da CR e aumentando o tamanho da LV), com a finalidade de confirmar nossa hipótese sobre a importância da baixa discriminabilidade do estímulo alvo positivo em relação ao estímulo alvo negativo para uma mobilização significativa da atenção automática pelo estímulo precedente. Encontramos um efeito atencional de 33 ms tanto para a LV como para a CR. O resultado obtido está de acordo com nossa hipótese. No caso da LV, talvez, sua discriminabilidade não tenha se tornado suficientemente grande para o estímulo precedente deixar de mobilizar significativamente a atenção e o efeito atencional desaparecer.

Os resultados do Experimento 1 são semelhantes àqueles encontrados por Macea *et al.* (2006). No Experimento 3 destes autores, os estímulos alvos positivos foram a CR e a LV das dimensões utilizadas por Azevedo *et al.* (2001) e por nós nos Experimentos 2 e 3, porém o estímulo alvo negativo foi uma cruz rodada em 45° (X) para deixá-lo mais semelhante à CR. A semelhança da CR com este estímulo dificultou a sua discriminação e levou ao aparecimento do efeito atencional. Macea *et al.* (2006) sugeriram que a discriminabilidade maior da CR quando o estímulo alvo negativo é o anel pequeno levaria os voluntários a processarem seletivamente aquele estímulo, ignorando os demais, inclusive o estímulo precedente. Ou seja, quando há um estímulo alvo positivo bastante discriminável, o organismo tenderia a facilitar seletivamente sua representação neural e poderia inibir a representação neural dos demais estímulos, levando à ausência do efeito atencional.

Uma versão modificada dessa hipótese é que, quando a discriminação é fácil, o voluntário dedica menor nível atencional para a realização da tarefa, incluindo ao estímulo precedente. Isto levaria ao seu menor processamento e, conseqüentemente, à ausência do efeito atencional. Esta versão alternativa encontra apoio nas observações de Cheal e Chainstain (2001), de que quanto mais semelhantes são os estímulos alvos a serem

discriminados, maior é a dificuldade da tarefa e maior é o grau de atenção empregada para a realização da tarefa.

No nosso Experimento 2, a LV e a CR não apresentaram tempos de reação maiores na presença do distraidor, representado pelo anel cinza. Caso a LV fosse mais semelhante a esse estímulo, de modo a explicar a captura da atenção automática por ele de acordo com a hipótese da orientação contingente atencional (Folk e Remington, 1998), seria de se esperar tempos de reação maiores à LV na condição com distraidor. Conforme a hipótese postulada por esses autores, há um componente central envolvido na modulação da orientação automática da atenção, sendo fortalecida por estudos com potenciais evocados nas tarefas de discriminação, utilizando esse modelo (Brisson *et al.*, 2008; Lien *et al.*, 2008). De acordo com Chen e Cave (2006), que estudaram a mobilização da atenção automática por distraidores irrelevantes em uma dada tarefa, tais estímulos irrelevantes interferem no tempo de resposta aos estímulos alvos positivos quando possuem características semelhantes a eles ou quando estão suficientemente próximos deles. É possível que a LV e a CR estivessem demasiadamente distantes do anel cinza em nosso experimento para ocorrer alguma interferência do tipo considerado por Chen e Cave (2006).

Uma outra possibilidade mais remota seria que a LV e a CR são razoavelmente distintas do anel cinza, possuindo o mesmo grau de distinção. Neste caso, a hipótese de orientação contingente atencional (Folk e Remington, 1998) não seria adequada para explicar a ausência do efeito atencional para a CR observada por nós em trabalhos anteriores (Azevedo *et al.*, 2001; Macea *et al.*, 2006).

Devemos considerar também as diferentes características entre o modelo experimental usado por Folk e Remington (Anexo F) e o modelo experimental do nosso laboratório devido a sua possível influência nos resultados obtidos. Na condição utilizada por estes autores, o estímulo alvo é apresentado cercado de estímulos distraidores e o estímulo precedente possui uma característica comum ao estímulo alvo positivo. A presença de diversos estímulos distraidores na tela do computador induz os voluntários a direcionarem a atenção ao estímulo mais saliente e relevante para a realização da tarefa, como, por exemplo, a cor que determina a identificação do alvo. Estando a representação do estímulo precedente facilitada, a resposta ao estímulo alvo positivo será facilitada. No nosso

modelo experimental, este processo não ocorreria pelos estímulos alvos positivos serem apresentados isoladamente, o que indicaria a não mobilização atencional contingente.

É interessante notar que nossa hipótese da importância da discriminabilidade relativa dos estímulos alvos para a mobilização atencional pelo estímulo precedente e o aparecimento do efeito atencional pode ser estendida para incluir a Hipótese de Folk e Remington (1998). Talvez, a discriminabilidade relativa do estímulo alvo positivo com relação a todos os estímulos presentes na tarefa, incluindo o precedente e o negativo, fosse o fator crítico para determinar a forma como o estímulo precedente é considerado pelo Sistema Nervoso. Caso o estímulo alvo positivo fosse bem diferente do estímulo alvo negativo, como no caso da CR, ou do estímulo precedente, ele tenderia a ser processado isoladamente. O estímulo precedente, então, seria processado de modo pouco eficiente, não mobilizando a atenção automática adequadamente.

Nos Experimentos 1 e 2, em que os estímulos alvos positivos foram apresentados em blocos diferentes, os resultados variaram, dependendo a qual estímulo alvo positivo os voluntários respondiam nos primeiros dois blocos. Tanto no Experimento 1 quanto no Experimento 2, observamos que a realização da discriminação da LV nos dois blocos iniciais lentificava a discriminação da CR nos dois blocos finais. Assim, o grupo LVCR, em ambos os experimentos, apresentou tempo de reação maior para a CR do que o grupo CRLV. Pudemos observar a adoção de diferentes estratégias atencionais pelos voluntários influenciadas pela natureza dos estímulos alvos. É possível que, quando a LV era o estímulo alvo positivo inicial, os voluntários assumiam a estratégia atencional de considerar mais o anel que a circundava devido a uma certa similaridade entre ambos. Isto faria com que nos dois blocos seguintes, em que a CR era o estímulo alvo positivo, os voluntários tivessem uma certa dificuldade em processá-la isoladamente do anel circundante. Obviamente, isto não ocorreria para o grupo CRLV, em que a CR era o primeiro estímulo alvo positivo apresentado. Evidências da influência da experiência de blocos anteriores sobre o desempenho em blocos seguintes foram também encontradas por outros autores (por exemplo, Arnott *et al.*, 2001).

No experimento 3, em que havia uma porcentagem bem maior da ocorrência da LV do que da CR, contrariando nossa expectativa, não obtivemos qualquer efeito atencional.

Isto sugere que os voluntários adotaram a estratégia atencional comumente utilizada para lidar com a CR (quando o estímulo alvo negativo é o anel pequeno) de não processamento significativo do estímulo precedente, uma vez que o aparecimento de um estímulo abrupto (E1) e o seu processamento podem atuar como competidores do processamento de estímulos alvos positivos muito discrimináveis. A ocorrência de mais erros para a LV do que para a CR reforça a idéia de adoção da estratégia atencional própria deste último estímulo, que seria inadequada para o processamento eficiente daquele estímulo.

Uma possível explicação para a adoção da estratégia típica da CR seria devido ao caráter simbólico desta figura na nossa cultura, levando a um processamento preferencial desse estímulo. Experimentos de escuta dicótica demonstraram que estímulos com grande significado biológico são processados com alguma prioridade (Cherry, 1953). Considerando a CR utilizada em nossos experimentos, pudemos notar uma semelhança à cruz grega. Além do símbolo religioso, esta figura corresponde, curiosamente, ao sinal matemático da operação da soma (+). Poder-se-ia pensar que tais papéis simbólicos da CR a tivessem tornado mais saliente perceptualmente e, conseqüentemente, mais fácil de ser identificada.

É possível também especular quanto a diferenças no processamento sensorial das duas formas a partir de trabalhos de Shevelev e colaboradores (1998). Estes autores descreveram neurônios no córtex visual primário de gatos (área 17) com sensibilidade maior para figuras em forma de cruz com ângulo de 90° do que com outras formas, e associaram esta maior proporção a uma importância da seletividade a figuras em forma de cruz com ângulo de 90° na orientação vertical para a estimativa da orientação e posição da imagem no espaço visual. Em estudo posterior, Shevelev e Lazareva (2007) compararam a amplitude e a latência das respostas de neurônios sensíveis a barras e de neurônios sensíveis a figuras em forma de cruz aos dois tipos de estímulos e encontraram células com seletividade para figuras em forma de cruz que respondiam com magnitude três vezes maior. Estes resultados eletrofisiológicos indicam a possibilidade da forma da CR no mundo visual ser importante para a sobrevivência.

Este processamento eficaz da CR pode ser um dos responsáveis pela ausência de efeito atencional para a LV e a CR, pois, pela CR ser mais rapidamente e intensamente processada, a tendência da estratégia atencional a ser selecionada é a de não direcionar

significativamente a atenção automática ao estímulo precedente. Conforme os resultados de Shevelev e colaboradores (1998 e 2007), pode-se também especular que os menores tempos de reação à CR, encontrados freqüentemente em nossos experimentos, decorrem do processamento ágil e intenso desta figura desde o nível precoce de V1.

Os resultados encontrados nos três experimentos deste estudo evidenciam claramente que a estratégia atencional utilizada pelos voluntários é selecionada de acordo com as características da tarefa que está sendo realizada. Tal observação está de acordo com evidências acumuladas ao longo dos últimos 15 anos (Fecteau, 2007; Chastain e Cheal, 2001; Scerif *et al.*, 2006), indicando que diferentes estratégias atencionais são adotadas em diferentes condições experimentais. As características de determinada tarefa influenciam o desempenho na tarefa seguinte pela aprendizagem adquirida na tarefa anterior, ou seja, o comportamento se adapta conforme a tarefa realizada.

A observação de resultados quando os estímulos são apresentados no mesmo bloco de tentativas e quando são apresentados em blocos separados é descrita na literatura em diferentes desenhos experimentais. Machado-Pinheiro e colaboradores (2004) encontraram interferência de uma pista do tipo “*acender*” no processamento de um estímulo-alvo em tarefa com três tipos de pista (“*acender*”, “*apagar*” e auditiva) quando os três tipos de pista eram apresentados de forma aleatória no mesmo bloco de tentativas (contexto não-blocado), mas não observaram tal interferência quando cada tipo de pista era utilizado em um bloco de tentativas diferentes (contexto blocado). Exemplos de efeitos contextuais são os efeitos sequenciais (como a influência de testes anteriores no teste atual) observados em tarefas de discriminação visual (Scerif *et al.*, 2006), bem como os vários tipos de efeitos que têm sido relatados por pesquisadores da memória, como a variação da freqüência de palavras, em que a quantidade de palavras memorizadas diminui à medida que o tempo de exposição de cada uma é menor (McCabe e Balota, 2007). Por meio de ajustes de estratégia atencional, os voluntários são capazes de emitir comportamentos adaptativos e orientados a objetivos específicos.

A partir dos resultados obtidos em nosso trabalho, sugerimos que a discriminabilidade dos estímulos alvos positivos em relação ao estímulo alvo negativo parece ser um dos principais fatores que determina a estratégia atencional adotada pelos

voluntários em uma tarefa de discriminação. Considerando uma tarefa com um estímulo alvo positivo pouco discriminável, muitos recursos atencionais são alocados para a realização da tarefa, porém com uma baixa especificidade para a discriminação eficiente do estímulo alvo positivo. Ou seja, quando a CR é semelhante ao estímulo alvo negativo, o voluntário não consegue favorecer o processamento apenas das vias neurais relacionadas à discriminação da CR devido a sua semelhança com o estímulo alvo negativo e o estímulo precedente captura eficazmente a atenção automática.

Podemos exemplificar a adoção da estratégia atencional a partir da discriminabilidade relativa do estímulo alvo positivo pela descrição de situações diárias de nosso cotidiano, como a busca de algo ou alguém no meio de uma multidão. Ao procurarmos por uma pessoa conhecida (o alvo) no meio de uma multidão (estímulo alvo negativo e distraidores), caso haja muitas pessoas semelhantes fisicamente, será necessária mais atenção para encontrar o alvo procurado e, concomitantemente, mais erros de identificação serão cometidos, ao confundirmos nosso alvo inicial com essas pessoas semelhantes, como ocorre no Experimento 1.

Em resumo, a visão simplista defendida até bem recentemente, na maioria dos estudos da literatura, de que um estímulo precedente periférico apresentado inúmeras vezes obrigatoriamente mobiliza a atenção automática e dá origem a um efeito atencional, claramente não se sustenta mais. De maior interesse afora é determinar exatamente as condições que levam o estímulo precedente a mobilizar eficientemente a atenção automática. Consideramos que nosso trabalho representou um passo nessa direção.

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que a discriminabilidade entre estímulos alvos positivo e negativo é o fator crítico para o aparecimento do efeito atencional em uma tarefa de tempo de reação vai/ não-vai. Este fator induz a adoção da estratégia atencional pelos voluntários de mobilizar eficazmente a atenção automática para o estímulo precedente.

Não encontramos evidências do aparecimento do efeito atencional devido à semelhança do estímulo precedente com a linha vertical, não parecendo ser o fator crítico para a obtenção do efeito atencional em nosso modelo experimental.

A estratégia atencional também não aparenta ser o fator crítico para o aparecimento do efeito atencional automático do estímulo precedente, entretanto demonstra importante relevância no padrão de respostas comportamentais emitidas pelos voluntários.

Concluimos que a discriminabilidade relativa dos estímulos alvos e a estratégia atencional estão diretamente relacionadas e a combinação de ambas levarão à ausência ou à presença do efeito atencional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

Abbud GAC, Ribeiro-do-Valle LE. Mascaramento anterógrado e características físicas dos estímulos alvo. In: XIX Reunião Anual da FeSBE; 2004; Águas de Lindóia.

Azevedo EL, Squella SAF, Ribeiro-do-Valle LE. The early facilitatory effect of a peripheral spatially noninformative prime stimulus depends on target stimulus features. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2001;34:803-13.

Arnott SR, Pratt J, Shore DI, Alain C. Attentional set modulates visual areas: an event-related potential study of attentional capture. *Brain Research Cognition Brain*. 2001;12: 383-95.

Becker SI. Irrelevant singletons in Pop-Out search: attentional capture or filtering costs? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2007;33(4):764-87.

Brisson B, Leblanc E, Jolicœur P. Contingent capture of visual-spatial attention depends on capacity-limited central mechanisms: evidence from human electrophysiology and the psychological refractory period. *Biological Psychology*. 2008; 80(2):218-25.

Bruder C. Discriminabilidade de estímulos visuais em tarefas de tempo de reação e de acurácia [Dissertação (mestrado)]. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; 2007.

Bruder C, Ribeiro-do-Valle LE. Comparação da discriminabilidade perceptual de uma cruz e de uma linha vertical por meio de uma tarefa de tempo de reação. In: XX Reunião Anual da FeSBE; Águas de Lindóia; 2005. São Paulo: FESBE; 2005. p.137-137.

Castro-Barros BA, Righi LL, Grechi G, Ribeiro-do-Valle LE. Interlateral asymmetry in the time course of the effect of a peripheral prime stimulus. *Brain and Cognition*. 2008; 66:265-79.

* De acordo com:

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to Biomedical Journal: sample references. Available from: <http://www.icmje.org> [2007 May 22].

Castro-Barros BA, Ribeiro-do-Valle LE. Assimetria interlateral na capacidade de orientação da atenção visuoespacial voluntária em uma tarefa de tempo de reação de escolha simples. In: XX Reunião Anual da FeSBE; Águas de Lindóia; 2005. São Paulo: FESBE; 2005.

Carrasco M, Williams P, Yeshurun Y. Covert attention increases spatial resolution with or without masks: Support for signal enhancement. *Journal of Vision*. 2002; 2:467-79.

Carter RC. Visual search with color. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1982; 8:127-36.

Carter EC, Carter RC. Color and conspicuousness. *Journal of Optical Society of American*. 1982;71:723-9.

Chanstain G, Cheal ML. Attentional capture with various distractor and target types. *Perception & Psychophysics*. 2001; 63:979-90.

Cheal M, Chastain G. Efficiency of visual selective attention is related to the type of target. *Psychological Research*. 2002;66:110-5.

Cheal ML, Lyon DR. Benefits from attention depend on the target type in location-precued discrimination. *Acta Psychologica*. 1992; 81:243-67.

Chen Z, Cave KR. When does visual attention select all features of a distractor? *Human Perception and Performance*. 2006; 32:1452-64.

Cherry EC. Some experiments on the recognition of speech, with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*. 1953; 25:975-9.

Cobertta M, Shulman GL. Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature reviews*. 1991;3:201-15.

Correa A. Endogenous temporal orienting of attention in detection and discriminations tasks. *Perception & Psychophysics*. 2004; 66(2):264-78.

Desimone R, Duncan J. Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Reviews of Neuroscience*. 1995;18:193-222.

Dosher B, Lu ZL. Mechanisms of perceptual attention in precuing of location. *Vision Research*. 2000; 40:1269-92.

Efron R, Yund EW. Attention inhibition or paracontrast? *Brain and Cognition*. 1999;41: 111-49.

Fecteau JH. Priming of pop-out depends upon the current goals of observers. *Journal of Vision*. 2007;7:1-11.

Folk CL, Remington RW, Johnston JC. Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1992; 18:1030-44.

Folk CL, Remington RW, Johnston JC. Contingent attentional capture: a reply to Yantis. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1993; 19:682-5.

Folk CL, Remington RW, Wright JH. The structure of attentional control: contingent attentional capture by apparent motion, abrupt onset, and color. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1994; 20:317-29.

Folk CL, Remington RW. Selectivity in distraction by irrelevant featural singletons: evidence for two forms of attentional capture. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1998; 24:847-58.

Fuga NB. A influência da atenção e do mascaramento anterógrado no tempo de reação [Dissertação (Mestrado)]. São Paulo: Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo; 2002.

Gandhi SP, Heeger DJ, Boyton GM. Spatial attention affects brain activity in human primary visual cortex. *Proceedings of the National Academy of Science*. 1999; 96:3314-9.

Grechi G, Ribeiro-do-Valle LE. Assimetria interlateral na focalização da atenção automática. In: XX Reunião Anual da FeSBE, Águas de Lindóia; 2005. São Paulo: FESBE; 2005.

Henderson JM, Macquistan AD. The spatial distribution of attention following an exogenous cue. *Perception and Psychophysics*. 1993; 53:221-30.

Kanwisher N, Wojciulik E. Visual attention: insights from brain imaging. *Nature Reviews*. 2001; 1:91-100.

Jonides J. Voluntary versus automatic control over the mind's eye's movement. In: Long J, Baddeley A. *Attention and Performance IX*. Hillsdale, MI: Lawrence Erlbaum Associates; 1981. p. 187-203.

Kim YH, Gitelman DR, Nobre AC, Parrish TB, LaBar KS, Mesulam MM. The large-scale neural network for spatial attention displays multifunctional overlap but differential asymmetry. *NeuroImage*. 1999; 9:269-77.

Lambert A, Hockey R. Peripheral visual changes and spatial attention. *Acta Psychologica*. 1991; 76:149-63.

Lambert A, Wells I, Kean M. Do isoluminant color changes capture attention? *Perception Psychophys*. 2003; 65: 495-507.

Lien MC, Ruthruff E, Goodin Z, Remington RW. Contingent attentional capture of top-down control settings: Converging evidence from event-related potentials. *Journal of Experimental Psychology: Human and Perception*. 2008; 34; 3: 509-30.

Lu ZL, Doshier BA. External noise distinguishes attention mechanisms. *Vision research*. 1998; 38: 1183-98.

Luck SJ, Thomas SJ. What variety of attention is automatically captured by peripheral cues? *Perception & Psychophysics*. 1999; 61:1424-35.

Lupiañez J, Weaver B, Tipper SP, Madrid E. On the strategic modulation of the time course of facilitation and inhibition of return. *Quarterly Journal of Experimental Psychological*. 2001; 54A:753-73.

Macea DD, Ribeiro-do-Valle LE. Atenção automática e saliência perceptual. In: XX Reunião Anual da FeSBE; Águas de Lindóia; 2005. São Paulo: FESBE; 2005. p.58-58.

Macea DD, Abbud G, Oliveira MLL, Fuga NDB, Ribeiro-do-Valle LE. Control of attention by a peripheral visual cue depends on whether the target is difficult to discriminate. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2006; 39: 957-68.

Machado-Pinheiro W, Faria Jr. AJP, Gawryszewski LG, Ribeiro-do-Valle L.E. Experimental context modulates warning signal effects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2004; 37:1063-9.

Mayer AR, Dorflinger JM, Rao SM, Seidenberg M. Neural networks underlying endogenous and exogenous visual-spatial orienting. *NeuroImage*. 2004; 23:534-41.

McCabe DP, Balota DA. Context effects on remembering and knowing: the expectancy heuristic. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 2007; 33(3): 536-49.

Muller HJ, Findlay JM. Sensitivity and criterion effects in the spatial cuing of visual attention. *Perception & Psychophysics*. 1987; 42:383-99.

Nagy AL, Sanchez RR. Critical color differences determined with a visual search task. *Journal of Optical Society of American*. 1990; 7: 1209–17.

Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*. 1971; 9: 97-113.

Posner MI, Cohen Y. Components of visual orienting. In: Bouwma H, Bowhuis DG, editors. *Attention and performance X*. Hillsdale (MI): Erlbaum; 1984. p.531-56.

Posner MI, Snyder CR, Davidson BJ. Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology*. 1980; 109 (2): 160-74.

Rushworth MFS, Passingham RE, Nobre AC. Components of attentional set-switching. *Experimental Psychology*. 2005; 52 (2): 83–98.

Ruz M, Lupiañez J. A review of attentional capture: on its automaticity and sensitivity to endogenous control. *Psicológica*. 2002; 23: 283-309.

Scerif G, Worden MS, Davidson M, Seiger L, Casey BJ. Context modulates early stimulus processing when resolving stimulus-response conflict. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2006; 18 (5):781-92.

Shaw ML. Division of attention among spatial locations: A fundamental difference between detection of letters and detection of luminance increments. In: Bouma H, Bowhuis DG, editors. *Attention and Performance X*. Hillsdale: Erlbaum; 1984. p.109–21.

Shevelev IA, Lazareva NA, Sharaev GA, Novikova RV, Tikhomirov AS. Selective and invariant sensitivity to crosses and corners in cat striate neurons. *Neuroscience*. 1998;84(3):713-21.

Shevelev IA, Lazareva NA. Characteristics of responses of visual cortex neurons with sensitivity to bars or cross-shaped figures in cats. *Neuroscience and Behavioral Physiology*. 2007; 37 (4):311-9.

Spencer KM, Banich. Hemispheric biases and the control of visuospatial attention: an ERP study. *BioMed Central*. 2005; 6:51.

Squella SAF, Ribeiro-do-Valle LE. Priming effects of a peripheral visual stimulus in simple and go/no-go tasks. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2003; 36:247-61.

Steinman SB, Steinman BA. Vision and attention. I: Current models of visual attention. *Optometry and Vision Science*. 1998; 75:146-55.

Stelmach GE. Information-Processing Framework For Understanding Human Motor Behavior. In: Kelso JAS. Human Motor Behavior: An Introduction. New York: Erlbaum; 1982. p. 63-92.

Tassinari G, Aglioti S, Chelazzi L, Peru A, Berlucchi G. Do peripheral non-informative cues induce early facilitation of target detection? Vision Research. 1994; 34:179-89.

Tassinari G, Berlucchi G. Sensory and attentional components of slowing of manual reaction time to non-fixated visual targets by ipsilateral primes. Vision Research. 1993; 33:1525-34.

Yeshurun Y, Carrasco M. Attention improves or impairs visual performance by enhancing spatial resolution. Nature. 1998; 396:72-5.

Yantis S, Jonides J. Abrupt visual onsets and selective attention: evidence from visual search. Journal of experimental Psychology. Human Perception and Performance. 1984;10: 601-21.

GLOSSÁRIO

- Detectabilidade: refere-se a qualquer estímulo que pode ser percebido pelos voluntários. A detectabilidade varia conforme a luminância, o tamanho e a complexidade das formas. Um círculo pequeno, por exemplo, é menos detectável que um círculo grande. A detecção não leva necessariamente os voluntários a discriminarem o estímulo.

- Detectar: do Lat. *detectu*, descoberto; revelar; tornar perceptível.

- Discriminabilidade: a discriminabilidade de um objeto é definida em relação à tarefa em que o objeto está inserido. Por exemplo, ao procurar uma pessoa com camisa vermelha no meio da multidão, essa pessoa será mais difícil de discriminar, ou seja, menos discriminável se houver muitas pessoas com camisas e demais vestimentas de cores vermelhas. A discriminabilidade de dois objetos é definida no tempo e no espaço.

- Discriminar: do Lat. *Discriminare*; diferenciar; separar; discernir.

- Efeito atencional: A diferença entre o tempo de reação/ acurácia da posição oposta/ condição inválida e o tempo de reação/ acurácia da posição mesma/ condição válida. Corresponde à soma do ganho de tempo na condição mesma mais a perda de tempo na condição oposta durante a realização de uma tarefa de tempo de reação.

- Estímulo alvo: estímulo visual que surge na tela para o voluntário detectar e discriminar, tendo que emitir ou não uma resposta.

- Estímulo alvo negativo: estímulo visual ao qual o voluntário não deve responder (não pressionar a tecla sobre a mesa) quando estiver presente na tela.

- Estímulo alvo positivo: estímulo visual ao qual o voluntário deve responder (pressionar a tecla sobre a mesa) quando estiver presente na tela.

- Estratégia: é a definição de como recursos serão alocados para se atingir determinado objetivo. Usada originalmente na área militar, esta palavra hoje é bastante usada na área de negócios; arte de aplicar os meios disponíveis com vista à consecução de objetivos específicos.

- Estratégia atencional: adaptação do Sistema Nervoso Central como resposta aos estímulos em uma tarefa, resultando na resposta comportamental dos voluntários em uma dada tarefa. Ele é influenciado por mecanismos sensoriais e mecanismos mnemônicos.

- Mascaramento anterógrado: definição dada ao processo de inibição de um estímulo alvo, visual ou auditivo, por um outro estímulo que antecede o aparecimento do estímulo alvo.

- Posição mesma: condição em que o estímulo alvo ocorre no mesmo local que o estímulo precedente.

- Posição oposta: condição em que o estímulo alvo ocorre do lado oposto aquele do estímulo precedente.

- Saliência perceptual: um objeto é saliente quando pode ser facilmente detectado dentre diversos outros objetos localizados no mesmo local. Por exemplo: uma meia azul-clara é saliente no meio de muitas meias verdes-escuras.

- Tarefa de tempo de reação vai/ não-vai: Teste psicofísico que envolve a coleta dos dados do tempo de resposta dos voluntários. Nesta tarefa, os voluntários devem responder a um ou mais estímulos alvos positivos (VAI) e não responder a um estímulo alvo negativo (NÃO-VAI).

ANEXOS

ANEXO A

QUESTIONÁRIO DE EDINBURGH

Nome _____ Idade ____ anos
 Você já teve alguma tendência a ser canhoto? _____
 Existe algum canhoto na sua família? _____

Indicar a preferência manual nas atividades abaixo. Assinale ++ na coluna apropriada quando a preferência for tão forte que você nunca use a outra mão. Assinale ++ e + nas colunas apropriadas quando preferir usar uma das mãos mas de vez em quando também usar a outra. Assinale ++ nas duas colunas quando usar indistintamente qualquer uma das mãos.

Atividades	Direita	Esquerda
Escrever		
Desenhar		
Jogar uma pedra		
Usar uma tesoura		
Usar um pente		
Usar uma escova de dentes		
Usar uma faca (sem o uso do garfo)		
Usar uma colher		
Usar um martelo		
Usar uma chave de fendas		
Usar uma raquete de ping-pong		
Usar uma faca (com o garfo)		
Usar uma vassoura (mão superior)		
Usar um rodo (mão superior)		
Acender um fósforo		
Abrir um vidro com tampa (mão que segura a tampa)		
Distribuir cartas		
Enfiar a linha na agulha (mão que segura a linha)		
Total		

Quociente de Lateralidade $[(D-E)/(D+E)]$ _____

Dominância Pedal (chutar uma bola) _____

Dominância Visual Apontando _____ Fotografando _____

Acuidade Visual OE _____ OD _____ OE+OD _____

Visão de Cores _____

Duração do Sono _____ **Horário Preferido para Acordar** _____

Data da Última Menstruação _____ **Regularidade do Ciclo** _____

Medicamentos em Uso _____

Hábito de jogar Jogos Eletrônicos _____

ANEXO B

TESTE DE ACUIDADE VISUAL

TABELA DE LEITURA PARA PERTO					
0.37 m	• • • • •	1 2 3 4 5		J 1	
0.50 m	• • • • •	3 2 8 4 9		J 2	
0.62 m	• • • • •	5 5 8 1 2			
0.75 m	• • • • •	7 8 3 4 7		J 3	
0.75 m	• • • • •	6 9 7 5 2			
0.75 m	• • • • •	8 5 4 9		J 4	
0.75 m	• • • • •	3 2 7 6			
1.00 m	• • • • •	6 7 2 6		J 5	
1.00 m	• • • • •	1 8 5 9			
1.25 m	• • • • •	8 4 6 2			
1.25 m	• • • • •	7 3 8 6		J 6	

TABELA DE LEITURA PARA PERTO			
0.37 m	A visão é a mais importante sentido do ser humano. Através dela recebemos mais de metade das informações que nos chegam do mundo exterior.		J 1
0.50 m	O exame oftalmológico, feito periodicamente, garante uma boa saúde ocular.		J 2
0.62 m	Através dele, podem ser detectadas doenças como o glaucoma, diabetes e		J 3
0.75 m	hipertensão arterial, entre outras. O diagnóstico precoce destas		J 4
1.00 m	doenças evita que danos sejam causados aos		J 5
1.25 m	olhos e a outras partes do organismo.		J 6

ANEXO C
TESTE DE ISHIHARA PARA DALTONISMO

ANEXO D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Fatores que influenciam o efeito atencional da cruz no interior do anel

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós.

Eu,....., nascido(a) em ____ / ____ / _____, abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do estudo sobre o desempenho sensório-motor. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou ciente que:

O estudo se faz necessário para que se possam investigar os mecanismos de integração sensório-motora, ou seja, o processo fisiológico existente no processamento das informações sensoriais e elaboração de ações motoras.

Serão realizadas 2 sessões, com duração de aproximadamente 20 minutos cada. O intervalo entre as sessões será de no mínimo 24 horas e no máximo 7 dias;

Não correrei nenhum tipo de risco ou sofrerei desconforto durante a realização das sessões. Estas ocorrerão em uma sala com iluminação reduzida e algum isolamento acústico.

Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;

Se eu desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa

() Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

São Paulo, de de 2007

Voluntário(a):

Telefone para contato:

Responsável pelo projeto: _____
Débora Duarte Macéa

ANEXO E

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

Você está participando de um teste comportamental do laboratório de neurofisiologia do Prof. Luiz Eduardo Ribeiro do Valle. Leia as instruções atentamente e retire eventuais dúvidas:

- 1 – Você será testado numa sala escura, na qual haverá um computador a sua frente e um apoiador de frente e mento.
- 2 – Haverá duas sessões, sendo que a primeira será apenas para você se familiarizar com o local e métodos. As duas possuem duração média de 20 minutos e serão realizados em dias diferentes.
- 3 – Antes de entrar na sala, você receberá as instruções detalhadas do teste pelo experimentador.
- 4 – Para participar do experimento, você precisa estar com seus óculos ou lentes corretivas, pois a sua tarefa é responder a estímulos na tela do computador.
- 5 – Sua tarefa será permanecer com o olhar fixo no ponto do meio e responder aos estímulos cruz e linha e a não responder para o anel pequeno no interior do anel grande.

ANEXO F

MODELO EXPERIMENTAL DA HIPÓTESE DE CONTINGÊNCIA ATENCIONAL

Display do alvo e display do “distrador” utilizados por Folk e Remington e seguido pelos demais pesquisadores da Hipótese de Contingência Atencional. Pode-se observar que as posições demarcadas estão presentes nos dois displays e, além do distrador e do alvo propriamente ditos, há outros distraidores, representados por pontos, no caso do display do “distrador”, e estímulos alvos negativos, representados por sinais de igual ou de xis. O que determina o alvo, neste artigo (1998) é a cor verde. Imagem retirada do trabalho de Folk e Remington, 1998.

Modelo experimental usado inicialmente por Folk e Remington e seguido por demais pesquisadores da Hipótese de Contingência Atencional, com pequenas variações como troca das características definidoras dos estímulos alvos positivos. Nesse caso específico, o alvo foi definido por movimentos rotacionais e translacionais. Os experimentos seguem a seguinte ordem: tela de fixação, tela de pista, tela de fixação e tela dos alvos. Figura retirada do trabalho de Folk et al., 1994.

ANEXO G

Resultados da Análise de Variância do Experimento 1 tendo como fatores: 1 – Tipo de estímulo alvo positivo (LV ou CR), 2 – Posição de E1 (mesma ou oposta), 12 – Interação entre os dois fatores. GL, Graus de liberdade. P, nível de significância.

Fatores	F	GL	P
1	47,8	1,13	< 0,001
2	12,71	1,13	0,003
12	0,001	1,13	0,97

Resultados da análise de Wilcoxon no Experimento 1. LV, Linha Vertical. CR, Cruz. LV e CR Ant, erros de antecipação entre os dois estímulos alvos positivos. LVM-LVO com, erros de comissão entre posições mesma e oposta da LV. CRM-CRO com, erros de comissão entre posições mesma e oposta da CR. LVM-LVO om, erros de omissão entre posições mesma e oposta da LV. CRM-CRO om, erros de omissão entre posições mesma e oposta da CR.

Fatores	Z	P
LV-ant e CR - ant	0,34	0,74
LVM – LVD - com	1,7	0,09
CRM – CRD – com	3,18	0,001
LVM – LVD – om	1,94	0,05
CRM – CRD – om	2,93	0,003

ANEXO H

Tempos de reação do experimento 1

	1a sessão			2a sessão		
	LV	CR	LV		CRUZ	
Voluntários			Posição mesma	Posição oposta	Posição mesma	Posição oposta
1	361,0	383,5	309,5	347,5	351,3	328,5
3	354,8	456,0	292,5	340,3	379,8	414,5
5	379,3	432,0	372,0	384,3	420,3	439,5
13	429,5	494,0	350,3	419,5	412,8	507,8
15	344,3	417,5	312,3	352,0	378,5	391,0
19	382,3	420,0	320,0	363,3	389,3	378,5
20	364,5	487,0	346,5	382,5	377,5	417,8
2	346,3	474,0	350,0	416,0	400,5	503,8
4	452,3	434,5	387,3	360,3	370,5	374,3
6	464,0	437,5	404,3	409,8	429,5	429,0
8	349,3	398,8	320,0	340,5	380,3	359,5
14	418,5	433,0	392,8	396,8	428,3	426,8
16	386,3	420,5	348,5	389,5	391,0	494,0
18	423,0	470,3	354,0	415,8	396,3	493,8
Média	390	440	347	380	393	426
Epm	12	9	10	8	7	16

ANEXO I

Erros de antecipação do Experimento 1

Antecipação		
Voluntários	Erros	
	LV	CR
2	0	0
4	1	3
6	0	0
8	1	0
14	0	0
16	0	0
18	4	3
1	1	3
3	2	0
5	0	0
13	1	0
15	0	0
19	0	0
20	1	0
total	11	9
media	0,785714286	0,642857

Erros de comissão do Experimento 1

Comissão (0)				
	LV		CR	
Voluntários	Mesma	Oposta	Mesma	Oposta
2	0	0	0	4
4	1	4	3	17
6	2	1	1	3
8	0	5	0	3
14	1	0	0	1
16	1	2	0	5
18	0	2	1	3
1	4	0	0	9
3	1	7	2	7
5	0	0	0	2
13	0	0	0	0
15	0	1	2	8
19	0	2	0	2
20	0	2	0	2
Total	10	26	9	66
Média	0,714286	1,857143	0,642857	4,714286

Erros de omissão do Experimento 1

Omissão(2)				
	LV		CR	
Voluntários	Mesma	Oposta	Mesma	Oposta
2	0	1	0	7
4	0	2	0	1
6	1	0	0	2
8	0	0	0	0
14	0	0	0	2
16	0	0	0	0
18	0	4	1	10
1	0	4	1	1
3	0	0	0	4
5	0	0	0	1
13	0	1	1	19
15	0	1	2	3
19	0	0	0	1
20	0	0	0	1
Total	1	13	5	52

ANEXO J

Análise de variância entre grupos do Experimento 1

Summary of all Effects; design: (diferença de grupos.sta)						
1-GRUPOS,	2-POSS1					
	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	1	3013,94	12	2620,55	1,15	0,3
2	1	7328,89	12	1192,01	6,15	0,03
12	1	484,72	12	1192,01	0,41	0,54

Tempos de Reação dos grupos LVCR e CRLV do Experimento 1

CRVLPB

	1a sessão		2a sessão			
	LV	CR	LV		CRUZ	
Voluntários			Posição mesma	Posição diferente	Posição mesma	Posição diferente
1	361	384	310	348	351	329
3	355	456	293	340	380	415
5	379	432	372	384	420	440
13	430	494	350	420	413	508
15	344	418	312	352	379	391
19	382	420	320	363	389	379
20	365	487	347	383	378	418
Média	373,6	441,4	329	369,9	387,04	411,07
			8,06	7,97	6,74	16,03

VLCPB

	1a sessão		2a sessão			
	LV	CR	LV		CRUZ	
Voluntários			Posição mesma	Posição diferente	Posição mesma	Posição diferente
2	346	474	350	416	401	504
4	452	435	387	360	371	374
6	464	438	404	410	430	429
8	349	399	320	341	380	360
14	419	433	393	397	428	427
16	386	421	349	390	391	494
18	423	470	354	416	396	494
Média	405,6	438,4	365,3	389,8	399,5	440,1
			8,7	8,42	6,48	17,07

ANEXO K

Resultados da Análise de Variância do Experimento 2 tendo como fatores: 1 – Tipo de estímulo alvo positivo (LV ou CR), 2 – Presença ou ausência do distrador, 12 – Interação entre os dois fatores.

Fatores	F	GL	P
1	6,6	1,11	0,03
2	0,05	1,11	0,83
12	1,69	1,11	0,22

Resultados da análise de Wilcoxon no Experimento 2. LV, Linha Vertical. CR, Cruz. LV e CR Ant = erros de antecipação entre os estímulos alvos positivos, LVSD-LVCD com = erros de comissão entre ausência e presença do distrador da LV, CRSD-CRCD com = erros de comissão entre ausência e presença do distrador da CR, LVSD-LVCD om = erros de omissão entre ausência e presença do distrador da LV, CRSD-CRCD om = erros de omissão entre ausência e presença do distrador da CR.

Fatores	Z	P
LV-ant e CR - ant	0	1
LVSD – LVCD - com	0,9	0,36
CRSD – CRCD – com	1,78	0,07
LVSD – LVCD – om	1,78	0,07
CRSD – CRCD – om	0,52	0,6

ANEXO L

Tempos de reação do Experimento 2

	1a sessão		2a sessão			
	LV	CR	LV		CRUZ	
Voluntários			com distraidor	sem distraidor	com distraidor	sem distraidor
1	407,5	358,8	421,8	420,3	408,0	393,5
3	457,8	445,8	442,5	467,3	407,0	402,3
5	453,0	380,0	387,5	415,3	395,8	385,8
7	419,3	423,3	449,0	427,0	374,3	370,0
9	381,5	365,5	398,3	394,3	374,8	379,8
13	400,5	358,3	381,5	400,0	374,5	366,3
4	432,3	447,9	404,5	406,5	409,5	406,0
6	374,9	352,3	343,3	360,3	367,0	356,8
8	329,6	333,8	315,5	329,5	318,0	333,0
10	379,3	424,8	377,5	366,0	347,3	334,0
14	413,8	404,2	402,5	424,0	426,8	429,3
15	436,7	384,2	410,8	380,8	366,5	371,8
Média	407	390	395	399	381	377
Epm	12	12	11	10	12	11

Tempos de reação dos grupos de voluntários do experimento 2

LVCR	2a sessão			
	VL		CR	
Voluntários	com distraidor	sem distraidor	com distraidor	sem distraidor
1	421,8	420,3	408,0	393,5
3	442,5	467,3	407,0	402,3
5	387,5	415,3	395,8	385,8
7	449,0	427,0	374,3	370,0
9	398,3	394,3	374,8	379,8
13	381,5	400,0	374,5	366,3
Média	413	421	389	383
Epm	8	7	5	4

CRLV				
	LV		CR	
Voluntários	com distraidor	sem distraidor	com distraidor	sem distraidor
4	404,5	406,5	409,5	406,0
6	343,3	360,3	367,0	356,8
8	315,5	329,5	318,0	333,0
10	377,5	366,0	347,3	334,0
14	402,5	424,0	426,8	429,3
15	410,8	380,8	366,5	371,8
Média	376	378	373	372
Epm	11	10	12	11

ANEXO M

Erros de antecipação, comissão e omissão do Experimento 2

Antecipação (5,6,7)		
Voluntários	Erros	
	LV	CR
1	1	1
3	1	1
5	0	0
7	0	1
9	1	0
13	0	0
4	0	1
6	0	0
8	0	0
10	0	0
14	5	0
15	2	3
total	10	7

Comissão (0)				
	LV		CR	
Voluntários	SD	CD	Sem distraidor	CD
1	2	4	5	0
3	1	3	0	2
5	0	2	0	1
7	1	5	0	1
9	1	2	0	0
13	0	0	0	0
4	2	1	0	1
6	0	0	0	1
8	1	0	2	5
10	7	3	1	4
14	0	0	1	3
15	0	0	0	1
Total	15	20	9	19

Omissão(2)				
	LV		CR	
Voluntários	Sem distraidor	Com distraidor	Sem distraidor	Com distraidor
1	0	0	2	0
3	1	5	0	1
5	0	1	0	0
7	3	3	0	1
9	0	0	0	1
13	0	0	0	0
4	1	1	0	0
6	1	1	0	0
8	0	1	0	0
10	0	3	0	0
14	4	3	4	6
15	0	2	1	0
Total	10	20	7	9

ANEXO N

Análise de variância e de Neuwman-Kells entre grupos do Experimento 2

Summary of all Effects; design: (stat.sta)							
1-GRUPOS, 2-ALVO, 3-DISTRAT							
		df	MS	df	MS		
		Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1		1	8788,55	10	3202,05	2,74	0,13
	2	1	3816	10	426	8,96	0,01
3		1	5,01	10	110,89	0,05	0,84
12		1	2100,13	10	425,9	4,93	0,05
	13	1	0,08	10	110,89	0	0,98
	23	1	198,05	10	120,84	1,64	0,23
	123	1	82,69	10	120,84	0,68	0,43
Newman-Keuls test; Var.1 (stat.sta)							
Probabilities for Post Hoc Tests							
INTERACTION: 1 x 2							
		{1}	{2}	{3}	{4}		
		417.0417	385.9792	376.7500	372.1458		
1	1	 {1}	0	0	0		
1	2	 {2}	0	0,3	0,27		
2	1	 {3}	0	0,3	0,6		
2	2	 {4}	0	0,27	0,6		

ANEXO O

Resultados da Análise de Variância do Experimento 3 tendo como fatores: 1 – Tipo de estímulo alvo positivo (LV ou CR), 2 – Posição de E1 (mesma ou oposta), 12 – Interação entre os dois fatores.

Fatores	F	GL	P
1	4,3	1,11	0,06
2	2,1	1,11	0,18
12	1,7	1,11	0,23

Resultados da análise de Wilcoxon no Experimento 1. LV, Linha Vertical. CR, Cruz. M – O com, erros de comissão entre posições mesma e oposta dos estímulos alvos positivos. LVM-LVO om, erros de omissão entre posições mesma e oposta da LV. CRM-CRO om, erros de omissão entre posições mesma e oposta da CR. P, nível de significância.

Fatores	Z	P
M – O – com	2,39	0,016
LVM – LVO – om	2,8	0,005
CRM – CRO – om	0	1

ANEXO P

Tempos de reação da sessão 1 do experimento 3

Voluntários	LV	CR
1	431,88	454,75
3	425,13	410,75
4	447,88	475,38
5	438,38	457,75
9	350,38	385,38
10	434,25	411,38
11	417,25	402,25
12	489,00	489,38
13	387,13	390,38
14	413,88	462,50
16	388,00	395,50
17	435,63	426,63
Média	421,6	430,2
Epm	10	10

Tempos de reação da sessão 2 do experimento 3

Voluntários	LV		CRUZ	
	Posição mesma	Posição oposta	Posição mesma	Posição oposta
1	384	385	376	407
3	412	457	425	424
4	457	461	463	468
5	351	477	394	459
9	348	327	373	369
10	401	476	417	478
11	396	380	400	354
12	425	484	445	474
13	424	377	395	385
14	377	362	404	400
16	302	327	331	345
17	384	404	415	397
Média	388	410	403	413
Epm	12	17	10	14

ANEXO Q

Erros de comissão do experimento 3

	1a sessão	2a sessão	
		mesma	diferente
1	14	5	1
3	22	1	3
4	3	1	3
5	10	3	2
9	19	5	8
10	22	1	4
11	22	2	8
12	4	0	1
13	0	0	5
14	6	0	5
16	13	6	17
17	13	1	9
Média	12,3	2,1	5,5
Total	148	25	66

Erros de antecipação do experimento 3

	1a sessão		2a sessão	
	LV	CR	LV	CR
1	1		1	
3	21		4	
4	5		3	
5	0		0	
9	2		4	
10	5		2	
11	9		4	
12	0		0	
13	1		0	
14	0		5	
16	2		0	
17	1		2	
Média	4		2	
Total	47		25	

Erros omissão do experimento 3

	1a sessão		2a sessão			
	LV	CR	LV		CR	
			mesma	oposta	mesma	Oposta
1	4	3	1	1	0	0
3	8	1	4	5	2	1
4	7	2	4	6	0	1
5	14	5	0	10	0	1
9	1	0	0	2	0	0
10	4	0	0	0	0	0
11	2	1	1	2	0	0
12	2	0	0	6	0	0
13	0	0	3	0	0	0
14	0	1	0	4	0	0
16	1	0	0	2	0	0
17	1	0	0	2	1	0
Média	4	1	1	3	0,25	0,25
Total	44	13	13	40	3	3