



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA



RENATA YUMI OKUBO

Múltiplos Fluxos Ópticos e o Processamento Atentivo da Informação Visual

UBERLÂNDIA

2015



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA



RENATA YUMI OKUBO

Múltiplos Fluxos Ópticos e o Processamento Atentivo da Informação Visual

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia – Mestrado, do Instituto de Psicologia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Psicologia Aplicada.

Área de Concentração: Psicologia Aplicada

Orientador(a): Prof. Dr. Joaquim Carlos Rossini

UBERLÂNDIA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

O41m Okubo, Renata Yumi, 1986-  
2015 Múltiplos fluxos ópticos e o processamento atentivo da informação  
visual / Renata Yumi Okubo. - 2015.  
66 f. : il.

Orientador: Joaquim Carlos Rossini.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia.  
Inclui bibliografia.

1. Psicologia - Teses. 2. Atenção - Teses. 3. Percepção visual do  
movimento - Teses. 4. Atenção - Aspectos psicológicos - Teses. 5.  
Discriminação visual - Teses. I. Rossini, Joaquim Carlos. II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em  
Psicologia. III. Título.

---

CDU: 159.9



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**



RENATA YUMI OKUBO

**Múltiplos Fluxos Ópticos e o Processamento Atentivo da Informação Visual**

Banca Examinadora

Uberlândia, 26 de Março de 2015

---

Prof. Dr. Joaquim Carlos Rossini  
Orientador (Universidade Federal de Uberlândia)

---

Prof. Dr. Ederaldo José Lopes  
Examinador (Universidade Federal de Uberlândia)

---

Prof. Dr. Cesar Alexis Galera  
Examinador (Universidade de São Paulo)

---

Prof. Dr. Ricardo Kamizaki  
Examinador Suplente (Universidade Federal de Juiz de Fora)

## DEDICATÓRIA

À minha mãe e minha irmã Fernanda.

Ao meu namorado Victor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente à minha mãe pelo amor incondicional e pelo olhar atento em todos os momentos. Acho que essa jornada começou naquelas visitas que nós fazíamos à biblioteca quando você nos apresentou um mundo gigantesco e repleto de possibilidades. Graças a você eu ainda vejo o mundo assim.

Agradeço à minha irmã Fernanda pelo carinho, apoio e por transbordar um orgulho por minhas conquistas muitas vezes maior do que eu mesma poderia sentir.

Agradeço ao meu namorado Victor pelo amor, apoio, compreensão e por me fazer entender o que significa ter um companheiro. Em muitos momentos você me ajudou antes mesmo de eu perceber que precisava.

Agradeço ao meu pai por tantas coisas que tive a oportunidade de aprender enquanto ele esteve aqui, sabendo o quanto ele ficaria orgulhoso por essa conquista.

Agradeço aos meus amigos, em especial ao Fabiano, Leonardo, Juliana, Daniel, Patrícia, Andréia e Alline por estarem presentes e entenderem o que tudo isso significa para mim.

Agradeço aos amigos que fiz durante o mestrado, Jéssica, Vanessa e Weslem por compartilharem tantos momentos importantes e além de entenderem essa trajetória, estenderem a mão quando precisei.

Agradeço aos colegas de laboratório, Fabiana, Lorena, Bruno, Raphael, Eduardo e Ingrid pelo conhecimento compartilhado.

Agradeço aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Ederaldo José Lopes e Dr. Ricardo Basso Garcia pelas considerações que tornaram possível a finalização desse trabalho.

Agradeço ao Prof. Dr. Sinésio Gomide Júnior pelas boas conversas (e pelos litros de café) que me fizeram sentir parte desse ambiente tão enriquecedor.

Agradeço especialmente ao meu orientador Prof. Dr. Joaquim Carlos Rossini, pelos ensinamentos e incentivo, mas além disso por ter uma dedicação admirável por seu trabalho que faz com que todos ao seu redor fiquem inspirados. Muito obrigada.

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I Critérios para Participação no Estudo .....	59
ANEXO II Ficha Sociodemográfica e Biomédica .....	60
ANEXO III Self-Reporting Questionnaire (Questionário de Auto-Relato) (adaptado).....	61
ANEXO IV Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	62
ANEXO V Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa .....	63

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 .....	33
FIGURA 02 .....	34
FIGURA 03 .....	35
FIGURA 04 .....	36
FIGURA 05 .....	37
FIGURA 06 .....	42
FIGURA 07 .....	43
FIGURA 08 .....	44
FIGURA 09 .....	45
FIGURA 10 .....	46

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
2 OBJETIVO GERAL .....	28
2.1 Objetivos Específicos .....	28
Experimento 1 .....	28
Experimento 2 .....	29
3 EXPERIMENTO 1 .....	30
3.1 MÉTODO .....	30
Participantes .....	30
Material e Estímulos .....	31
Procedimento .....	32
3.2 RESULTADOS .....	34
3.3 DISCUSSÃO .....	37
4 EXPERIMENTO 2 .....	40
4.1 MÉTODO .....	40
Participantes .....	40
Material e Estímulos .....	40
Procedimento .....	41
4.2 RESULTADOS .....	43
4.3 DISCUSSÃO .....	46
5 DISCUSSÃO GERAL .....	49
6 CONCLUSÃO .....	53

REFERÊNCIAS .....	54
-------------------	----

ANEXOS .....	58
--------------	----

## RESUMO

No ambiente em que vivemos lidamos constantemente com uma grande quantidade de informações dinâmicas, dessa forma, a atenção é um recurso cognitivo imprescindível que permite a seleção efetiva dos estímulos para a nossa sobrevivência. A partir disso, investigar como processamos estímulos em movimento e como a atenção se distribui no espaço para atender a mais de um estímulo simultaneamente se mostra de grande importância. A hipótese da urgência do comportamento sugere que estímulos em movimento de aproximação apresentam uma priorização no processamento em relação a objetos em movimento de afastamento, mas há estudos que apontam que essa priorização talvez não ocorra em um estágio atentivo e sim como uma priorização da resposta motora. Muitas controvérsias também são encontradas nas pesquisas sobre focalização atentiva, onde alguns estudos sugerem que o foco da atenção funcionaria de maneira análoga a uma lente zoom enquanto algumas pesquisas indicam que o foco da atenção poderia se dividir para atender estímulos em regiões não contíguas. Esse estudo buscou investigar através de dois experimentos o efeito de priorização atentiva por estímulos em movimento e como a atenção se distribui no espaço na presença de estímulos distratores. O primeiro experimento investigou se a quantidade e a orientação do movimento de fluxos influenciam no processamento da informação. Os resultados apontam um efeito de priorização dos fluxos orientados em relação aos fluxos aleatórios e do fluxo único em relação ao fluxo duplo. O segundo experimento investigou como ocorre a distribuição da atenção no espaço com o uso de fluxos como dica exógena. Os resultados indicam que o foco da atenção funciona como sugerido no modelo da lente zoom.

Palavras-chave: Atenção Visual. Fluxos Ópticos. Distribuição da Atenção.

## ABSTRACT

The environment in which we live in, we constantly deal with a huge amount of dynamic information, thus, attention is an indispensable cognitive resource that allows an effective selection of stimuli for our survival. From this, investigating how we process our encouragement in movements and how the attention spreads into a space to serve more than one stimuli simultaneously is something very important. The behavioural urge hypothesis suggests that the encouragement in a movement of approaching shows a certain priority in the process related to objects which are in a movement away, but there are researches that point out that it might not happen in an attentive phase, but instead as a prioritization of motor response. There are also many controversies found in researches about attentive focalization, in which some studies suggest that the focus of attention would work in a similar manner to a zoom lens, while some searches indicate that the focus of attention could be shared to answer some stimuli in non contiguous regions. This study tried to investigate through two experiments the effect of attentive prioritization by encouragement in movements and how the attention is spread with distractors stimuli. The first experiment investigated if the amount of moving flows really influenced in the process of information. The results indicate an effect of prioritization of the flows guided in relation to aleatory ones and also from the unique flow due to dual flow. The second experiment investigated how the distribution of attention is in a space with the use of flows as an exogenous cue. The results indicate that the focus of attention works as the one suggested in the zoom lens model.

Key words: Visual Attention, Optical Flows, Distribution of Attention.

## INTRODUÇÃO

Vivemos em um ambiente com uma imensa variedade de estímulos provenientes de diferentes fontes, oferecendo continuamente muito mais informação perceptual do que podemos efetivamente processar. Desta forma, ainda que a visão nos permita uma ampla exploração do mundo, a seleção efetiva dos estímulos ambientais é fundamental para a identificação e o processamento cognitivo da informação.

A percepção de movimento é um exemplo de recurso cognitivo imprescindível para a sobrevivência, uma vez que nos movimentamos em um ambiente que contém vários tipos de objetos também em movimento e que podem, inclusive, ser potencialmente perigosos. Através desse recurso é possível se mover de maneira eficaz, detectar posição, direção e até mesmo a velocidade de movimento dos estímulos (Schiffman, 2005).

Considerando que vivemos em um ambiente dinâmico, tanto a capacidade de perceber movimento quanto de focalizar e integrar essa informação se torna decisiva para a sobrevivência. A atenção é responsável por esse mecanismo, ainda que a maioria dos estudos sobre focalização atentiva utilize apenas estímulos estáticos. A partir disso, se mostra importante investigar se os estímulos em movimento mobilizam recursos atentivos da mesma maneira que os estímulos estáticos.

A atenção pode ser conceituada, então, como uma concentração da atividade mental, em que mecanismos atentivos evoluíram da necessidade de seleção e integração da informação relevante para adaptação comportamental (Chun, Golomb, Turk-Browne, 2011; Matlin, 2004). Essa seletividade do processamento se diferencia entre atenção seletiva (ou focalizada) e atenção dividida. Na atenção seletiva, o indivíduo seleciona e responde a um, entre vários estímulos apresentados, enquanto na atenção dividida, a demanda de

processamento e resposta deve atender a pelo menos duas tarefas simultâneas (Eysenck & Keane, 2007).

No que se refere aos processos da atenção seletiva, estudos sugerem que a seleção visual humana é dividida em dois sistemas de atenção: um voluntário, endógeno, em que o observador dirige a atenção de acordo com seu conhecimento sobre a contingência de um estímulo presente no ambiente e a tarefa que pretende realizar (goal-directed), e o outro, automático, exógeno, em que a atenção é atraída por um atributo de um objeto, independente da tarefa ou do conhecimento do observador (stimulus-driven) (Yantis, 1993; Hillstrom & Yantis, 1994).

Esse sistema de processamento exógeno, que considera fatores inerentes aos estímulos, também é conhecido como processamento bottom-up (ou de baixo para cima), e o processamento endógeno, definido por diretrizes internas do organismo, é chamado processamento top-down (ou de cima para baixo) (Yantis, 1993).

Posner (1980) desenvolveu alguns testes que investigavam a orientação da atenção automática e da atenção voluntária. Os participantes eram orientados a manter os olhos fixos em um ponto central na tela de um monitor ao longo de todo o teste e responder, pressionando uma tecla, assim que o estímulo alvo fosse apresentado em regiões periféricas ao ponto central (atenção encoberta).

O estímulo alvo era precedido por uma dica visual que poderia ser uma seta (dica endógena) ou um estímulo luminoso (dica exógena) apresentado em uma posição específica do campo visual, sendo que esses estímulos poderiam tanto sinalizar corretamente quanto incorretamente, o surgimento do estímulo alvo. Os resultados indicaram que as dicas válidas produziam uma resposta mais rápida em relação às outras condições, tanto para as dicas exógenas quanto para as dicas endógenas (Posner, 1980).

A partir dos resultados desse experimento que indicaram um custo temporal nas condições com dica inválida, Posner (1980) discutiu também a ideia do holofote (spotlight), interpretando que o aumento no tempo de reação seria uma evidência de que a atenção se distribui em um foco único e fixo e se desloca para atender a diferentes estímulos no campo visual. De acordo com esse modelo, o foco da atenção se desloca de maneira serial em um mapa interno de representações.

No cotidiano, lidamos com muitas situações em que precisamos atender a mais de um estímulo ao mesmo tempo em diferentes locais no espaço. Isso pode ser exemplificado no trânsito, em que o motorista observa e responde a vários estímulos, estáticos e em movimento, como placas de sinalização, outros veículos e pedestres. Diante disso, a discussão sobre a distribuição da atenção no espaço e o processamento de múltiplos estímulos em movimento se mostra de grande importância.

Muitas tarefas perceptuais e cognitivas requerem a comparação ou detecção de dois ou mais objetos ao mesmo tempo, então, muitos pesquisadores têm buscado investigar como ocorre a distribuição da atenção espacial quando tentamos atender a mais de um objeto ao mesmo tempo (McMains & Somers, 2004). As propostas mais investigadas acerca do processamento cognitivo do foco da atenção são: o modelo do holofote, o modelo da lente zoom (zoom lens) e o modelo dos focos múltiplos (divisão do foco).

### Modelo da Lente Zoom

Estudos conduzidos por Erickson e St. James (1986) tentaram responder se a distribuição do foco da atenção poderia se ajustar à área a ser atendida, ao invés de possuir um foco fixo. Assim, esses autores sugerem uma possível capacidade de ajustar os recursos em função da demanda, sendo que a eventual expansão do foco para atender áreas maiores do campo visual acarretaria em uma diminuição da eficiência do processamento.

Em um dos experimentos, a tarefa era identificar as letras alvo S ou C o mais rápido possível, em um arranjo circular fixado no total de oito letras. Além disso, as provas variavam de acordo com a quantidade de dicas apresentadas (1, 2 ou 3) e a distância entre elas dentro do arranjo. Os resultados sugerem que o aumento do número de dicas apresentadas no arranjo é acompanhado de um aumento no tempo de reação à detecção do alvo (15 ms por dica) e o mesmo acontecia em função do aumento da distância entre as dicas. Esses resultados sugerem que o foco da atenção pode expandir ou retrair de acordo com a demanda, o que seria análogo a uma lente zoom, mas com um custo no processamento (Erickson e St. James, 1986).

Müller, Bartelt, Donner, Villringer e Brandt (2003) estudaram a proposta da lente zoom através de mensurações eletrofisiológicas e respostas comportamentais. Especificamente, eles observaram a atividade neural, através de ressonância magnética funcional, para identificar se a extensão da ativação no córtex visual aumentava com o tamanho da área a ser atendida e se o nível de ativação estava relacionado com o desempenho na discriminação do estímulo alvo. A tarefa consistia em identificar um estímulo alvo (círculo azul), entre outros três estímulos que variavam quanto à cor e forma. O tamanho da região a ser atendida foi controlado pela quantidade de dicas (1, 2 ou 4). Os achados corroboram a ideia de que o tempo de reação aumenta e a acurácia diminui em função do aumento da região atendida devido à limitação dos nossos recursos de processamento, uma vez que os sujeitos responderam mais rápido e cometeram menos erros, na condição onde o foco da atenção era pequeno (1 dica), em relação às outras condições apresentadas.

Tanto o modelo do holofote quanto o modelo da lente zoom, apresentam a distribuição da atenção em um foco único, mas algumas pesquisas apontam a possibilidade de que o foco da atenção pode se dividir para atender a mais de um estímulo em regiões diferentes do campo visual.

Castiello e Umiltà (1992) desenvolveram alguns experimentos que demonstraram isso. Nesses experimentos, dois quadrados vazios eram apresentados, posicionados em hemicampos opostos, funcionando como dica (válida ou não) do surgimento do estímulo, sendo que os quadrados variavam de tamanho. A tarefa do observador era identificar e responder (tempo de reação simples) quando um estímulo fosse apresentado em um dos quadrados, independentemente da posição deste. Os resultados demonstraram que havia uma correlação entre o tamanho dos quadrados e o tempo de reação, sugerindo que os observadores podem produzir dois focos de atenção que operam simultaneamente e em hemicampos visuais opostos. A partir desses resultados outros estudos ao longo das últimas duas décadas foram realizados para investigar se é possível dividir o foco da atenção (Kramer, & Hahn, 1995; Awh, & Pashler, 2000; Kawahara & Yamada, 2006; Jefferies, Enns & Di Lollo, 2013).

### Modelo da Divisão do Foco

Os experimentos realizados por McMains e Somers (2005), utilizaram registro comportamental e evidências do processamento neural (através de ressonância magnética funcional) com o objetivo de comparar o modelo da lente zoom com o modelo da divisão do foco. Eles investigaram se dividir o foco acarretaria em um aumento no custo do processamento acompanhado por uma diminuição da eficácia atentiva em relação ao modelo da lente zoom, ou se a divisão do foco da atenção proporciona um benefício na medida em que conserva recursos atentivos que, de outra forma, seriam direcionados para estímulos irrelevantes. Para isso, realizaram um experimento que consistia em identificar a presença ou não de uma letra alvo, entre outras letras (cinco) que eram apresentadas de forma rápida e serial (SRVP) em diferentes posições na tela. Nas tarefas em que esperavam que a atenção funcionasse como no modelo da lente zoom foram delineadas três condições diferentes: com

um estímulo alvo, com dois estímulos alvo ou com três estímulos alvo em regiões contíguas. Na condição de divisão do foco, os estímulos alvo (dois) eram apresentados em regiões não contíguas na tela.

Eles observaram que tanto a resposta comportamental quanto o sinal BOLD (blood oxygenation level-dependent - concentração relativa de oxigênio no sangue decorrente da ativação neural) diminuíam com o número de sequências a serem atendidas, independente do recurso atentivo utilizado. Porém, os resultados indicaram que dividir o foco da atenção não resulta em um declínio na eficácia e ainda produz uma vantagem significativa quando um estímulo distrator separa dois estímulos de interesse (McMains & Somers, 2005).

Jefferies, Enns e Di Lollo (2013), sugerem que o foco da atenção pode ser flexível, dependendo dos objetivos do observador sobre como a atenção deve ser distribuída para otimizar o desempenho em uma tarefa. Para isso, os autores delinearam dois experimentos com o mesmo procedimento experimental levando em consideração duas medidas comportamentais da atenção: o attentional blink (AB) e o Lag-1 sparing. O attentional blink se refere ao comprometimento na identificação do segundo estímulo (T2) em uma apresentação sequencial rápida de alvos. O Lag-1 sparing se refere à descoberta paradoxal de que a identificação do T2 não é prejudicada quando aparece diretamente depois do primeiro estímulo (T1) na mesma localização espacial.

Através da apresentação rápida e serial (RSVP) de pares de estímulos localizados nos extremos (in-stream) de um ponto de fixação ou entre os extremos (between-stream), a tarefa era identificar dois pares de letras (entre pares de números), sendo que no primeiro deveriam identificar se as letras eram iguais ou não (T1), e no segundo par (T2), identificar as letras presentes. No primeiro experimento, em todas as provas o T1 era apresentado nas extremidades e o T2 variava entre as duas posições. No segundo, tanto o T1 quanto o T2 variavam. Através da análise da acurácia do T2, os resultados apontaram que no primeiro

experimento a região central não era atendida, portanto, o foco se dividia e no segundo experimento o foco era unitário (Jefferies, Enns & Di Lollo, 2013).

Contentas (2009) desenvolveu quatro experimentos para investigar a possibilidade de divisão da atenção automática no espaço no mesmo hemicampo e em hemicampos opostos. A partir de um delineamento experimental que aumentava a probabilidade do surgimento dos estímulos alvo nas posições laterais, os resultados encontrados indicam que é possível dividir a atenção no espaço entre hemicampos opostos, mas nos experimentos em que os estímulos foram dispostos no mesmo hemicampo os resultados indicam que o foco da atenção é unitário, longo e estreito.

Cavallet (2010) também investigou a distribuição da atenção visual em áreas não adjacentes no espaço obtendo resultados similares. Seu estudo indica que é possível dividir o foco da atenção para atender regiões não adjacentes, mas que isso pode depender da localização dos estímulos. Estímulos dispostos em hemicampos diferentes têm maior chance de serem beneficiados por focos independentes, enquanto estímulos apresentados no mesmo hemicampo favorecem a formação de um foco único.

Esses estudos demonstram que a distribuição da atenção no espaço é decisiva para a extração eficiente da informação no mundo, mas ainda há muita controvérsia em relação a como nossos recursos atentivos são alocados no espaço para atender a mais de um estímulo simultaneamente. É importante considerar que além da necessidade de atender estímulos simultâneos no espaço, nossa sobrevivência também depende da capacidade de processar estímulos em movimento. Por isso, uma das questões deste estudo é investigar como nosso foco de atenção se distribui no espaço para atender a dois estímulos simultâneos na presença de dicas exógenas dinâmicas.

## Hipótese do Novo Objeto

Em uma tarefa de busca visual realizada por Yantis e Jonides (1984), vários estímulos eram apresentados em um arranjo sob uma máscara que era retirada no início da tarefa (no-onset), e apenas um desses estímulos não apresentava máscara e aparecia abruptamente na tela (onset). Quando esse último era o estímulo alvo, mesmo com variações no número de itens do arranjo, o tempo de reação foi menor que 8 ms por item, enquanto que, quando o estímulo-alvo era um dos outros itens, e o de surgimento abrupto era um distrator, um aumento no tamanho do arranjo resultou em um tempo de reação maior que 24 ms por item.

O modelo proposto pelos autores para explicar esse efeito era baseado na ideia de que o surgimento abrupto de um estímulo captura a atenção. Para investigar se o efeito notado era resultado do surgimento do estímulo ou por ser o único estímulo com uma característica saliente, Jonides e Yantis (1988) realizaram experimentos comparativos em que os arranjos eram constituídos por estímulos foscos e apenas um brilhante e também na condição de vários estímulos verdes e apenas um vermelho (e vice-versa). Nas condições em que o estímulo alvo surgia abruptamente, o tempo de reação dos participantes foi menor do que nas condições em que o surgimento do estímulo alvo não era abrupto e o tempo de reação não aumentou com o tamanho do arranjo. Nas condições em que eram comparados estímulos em cores ou brilhos diferentes, o tempo de reação não diferiu quando o estímulo alvo era o item com característica única e quando não era, sendo que nos dois casos o tempo de reação aumentou linearmente com o tamanho do arranjo.

Os resultados apontam que o surgimento abrupto de um estímulo parece ativar canais visuais que são particularmente sensíveis a mudanças abruptas, e que isso deve atrair automaticamente os recursos atentivos em comparação a outros estímulos que também apresentam características únicas, como cor e brilho, mas que no estudo não apresentaram o mesmo potencial de captura atentiva. (Jonides & Yantis, 1988).

Baseados no conhecimento comum de que o movimento é um modo efetivo de atrair a atenção, Hillstrom e Yantis (1994) testaram se o movimento, por ser uma característica presente no estímulo que surge abruptamente, poderia atrair automaticamente a atenção.

No primeiro experimento, a tarefa consistia em identificar a presença ou ausência de um estímulo-alvo (letra T) entre outros estímulos (letras L). Em algumas condições (50%) o alvo estava presente e em outras não, sendo que em todas as condições havia um estímulo em movimento, que poderia ser o alvo ou um distrator. Metade dos participantes foram instruídos previamente de que o alvo, se presente, era sempre o elemento em movimento (ainda que isso ocorresse em apenas metade das provas), sendo encorajados a usar esse estímulo para guiar a busca. Para os outros, foi informado que um elemento em cada prova estava em movimento, mas que não era mais provável que ele fosse o alvo. Ainda que os tempos de reação na condição estímulo alvo em movimento tenham sido menores para os dois grupos, houve um efeito em relação ao tamanho da amostra para a segunda condição indicando que o movimento não captura fortemente a atenção quando é irrelevante para a tarefa (Hillstrom & Yantis, 1994).

No segundo experimento, a tarefa era identificar uma letra global (H ou S) que aparecia no arranjo formada por pequenas letras locais iguais, exceto por uma. Essa letra local única poderia ser neutra, surgir abruptamente, se movimentar após o surgimento da letra global ou com o início do movimento no arranjo prévio. Os resultados dessas tarefas apontam que o movimento é relevante na captura atentiva apenas quando é preditor da localização do estímulo alvo, e que mesmo na ausência de mudança na luminosidade, estímulos que surgem abruptamente capturam fortemente a atenção. Esse efeito foi chamado de hipótese do novo objeto. Na hipótese do novo objeto, qualquer característica que cause a segregação de um elemento de seu grupo perceptual deve capturar a atenção, independente de suas características isoladas (Hillstrom & Yantis, 1994).

Abrams e Christ (2003) corroboraram a hipótese do novo objeto através de experimentos de busca visual com o uso de disparidade binocular como dica em profundidade. Nesse estudo encontraram que o surgimento do movimento é importante para a captura atentiva, mas não a orientação do movimento. Os autores afirmam que isso pode ser atribuído à importância biológica de detectar a presença de um objeto animado, pois pode indicar a presença de um predador, cuja identificação é importante para a sobrevivência.

### Hipótese da Urgência do Comportamento

Franconeri e Simons (2003) investigaram o potencial de captura atentiva por estímulos em movimento, considerando a questão levantada na hipótese do novo objeto de que a habilidade do observador de detectar e responder a um estímulo que surge abruptamente tem significado adaptativo, mas também investigaram a possibilidade de que todo evento dinâmico, não apenas os que surgem abruptamente capturam a atenção porque podem sinalizar uma mudança importante no ambiente. Além disso, questionaram se os resultados encontrados anteriormente, que corroboram a hipótese do novo objeto, se deviam a um viés na priorização atentiva ou a um viés da tarefa.

Foram realizados três experimentos com tarefas de busca visual, sendo que no primeiro foram comparadas condições em que um estímulo surgia abruptamente e condições em que havia um estímulo com uma cor saliente, replicando o estudo de Hillstrom e Yantis (1994). Os resultados foram similares, apontando que o surgimento do objeto apresenta um potencial de priorização do processamento, enquanto um estímulo com uma cor única não. No segundo experimento, foram comparadas duas condições com estímulos em movimento, uma em que o estímulo em movimento era apresentado após a retirada de uma máscara e outra em que o estímulo já estava apresentado no arranjo. Contrariando a hipótese do novo objeto, os resultados apontaram que tanto o estímulo que foi apresentado após a retirada da máscara

quanto o estímulo que já estava apresentado no arranjo capturaram a atenção, sugerindo que o movimento também possui um potencial de captura atentiva (Franconeri & Simons, 2003).

O terceiro experimento buscava investigar o poder de captura atentiva de diferentes tipos de movimento, especificamente, comparando estímulos em movimento de aproximação (looming) e afastamento (receding). Os resultados mostram que o estímulo em movimento de afastamento apenas captura a atenção quando é relevante para a tarefa, enquanto o estímulo em movimento de aproximação apresenta uma vantagem atentiva nas duas condições (Franconeri & Simons, 2003).

Dessa forma, Franconeri e Simons (2003) questionaram por que alguns eventos dinâmicos atraem automaticamente a atenção e outros não. Esses autores sugerem que novos estímulos, estímulos que surgem abruptamente e estímulos em movimento de aproximação atraem fortemente a atenção, enquanto estímulos com outra orientação de movimento, como em afastamento, podem não atrair. A partir disso, sugeriram que estímulos que sinalizam um evento que exija uma ação imediata são processados prioritariamente, no que é conhecida como hipótese da urgência do comportamento.

Identificar automaticamente a aproximação de um objeto é adaptativamente relevante. Estudos demonstram que a habilidade de perceber a iminência de uma colisão é inata em muitas espécies, sendo que bebês são sensíveis a estímulos em movimento de aproximação mesmo nos estágios iniciais do desenvolvimento, apresentando respostas defensivas como piscar e pressionar a cabeça para trás quando são expostos a essas informações (Kayed & van der Meer, 2006; Schmuckler, Collimore, & Dannemiller, 2007).

Náñez (1988) desenvolveu um estudo com crianças de 3 a 6 semanas com o intuito de investigar algumas controvérsias relacionadas à percepção de estímulos em movimento de aproximação. Nesse estudo foram delineadas três condições experimentais: apresentação do arranjo em expansão ou contração com velocidades diferentes (rápida ou lenta - 2 ou 6

segundos); expansão ou contração do arranjo com contraste figura-fundo (arranjo escuro sobre fundo claro e arranjo claro sobre fundo escuro); mudança rápida na iluminação sem expansão ou contração do arranjo.

Os resultados demonstraram que mesmo crianças em estágios iniciais do desenvolvimento apresentam sensibilidade para processar informações em movimento de colisão iminente. As condições com expansão do arranjo com contraste figura-fundo, onde o arranjo escuro era apresentado sobre o fundo claro, eliciaram significativamente mais respostas defensivas (piscar e pressionar a cabeça para trás) do que as condições com contração do arranjo sob essas mesmas condições e em relação às condições com expansão e contração no contraste reverso. Além disso, as crianças apresentaram um aumento nas respostas defensivas, principalmente, no final do movimento de expansão, quando era esperado que a colisão ocorresse. Na condição de mudança na iluminação sem movimento, as crianças apresentaram mais respostas do que no final da simulação do movimento de aproximação, sugerindo que uma mudança repentina na iluminação provoca uma resposta reflexiva, ao invés de uma resposta defensiva (Náñez, 1988).

Como discutido anteriormente, quando nos movemos, ou quando um objeto em uma cena está em movimento, a expansão óptica do contorno desse objeto (looming) fornece um sinal importante indicando a possibilidade de colisão desse objeto com o observador. Nesse sentido, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas para investigar como ocorre nossa estimativa de tempo de colisão (time-to-contact) (Purcell, Wann, Wilmut & Poulter, 2012). As pesquisas indicam que ainda que a sensibilidade para a detecção de objetos em movimento de aproximação tenha sido identificada em crianças de três a seis semanas de idade (Náñez, 1988), a transição da percepção do estímulo simples de aproximação para a resposta mais complexa da estimativa do tempo de colisão ocorre por volta dos seis meses de idade. Alguns estudos apontam ainda que crianças de seis a 11 anos de idade apresentam uma acuidade

reduzida para a detecção de estímulos em movimento de aproximação em relação aos adultos, o que indica que esse sistema de detecção ainda está em desenvolvimento nessa faixa etária (Kayed & van der Meer, 2007; Purcell, Wann, Wilmut & Poulter, 2012; Wann, Poulter & Purcell, 2011).

Em um trabalho mais recente, von Mühlenen e Lleras (2007) investigaram o potencial de captura atentiva por estímulos em movimento simulando os movimentos de aproximação e afastamento através de fluxos orientados (pontos que se moviam para fora do ponto de expansão ou na direção contrária). Nesse estudo, a tarefa se iniciava com os pontos em movimento aleatório e após um intervalo apresentavam o movimento orientado (aproximação ou afastamento), sendo que essa mudança poderia ser gradual ou abrupta. Os dados desses experimentos indicam que quando o movimento orientado iniciava abruptamente, os dois tipos de movimento atraíam automaticamente a atenção, mas quando o início do movimento orientado era gradual apenas o movimento de aproximação capturava a atenção.

Skarratt, Cole e Gellatly (2009) compararam os efeitos na eficiência do processo de busca visual com objetos em movimento de aproximação e afastamento em disparidade binocular. Os resultados apontam que as duas características de movimento apresentam uma priorização no processamento, mas objetos em movimento de aproximação apresentam uma vantagem temporal em relação a objetos em movimento de afastamento. Esses autores atribuem a vantagem temporal observada no processamento dos objetos em aproximação a um efeito priming no sistema motor, ou seja, o movimento de aproximação eliciaria uma priorização da resposta motora influenciando assim um estágio pós-atentivo do processamento (Skarratt, Gellatly, Cole, Pilling, & Hulleman, 2014).

Rossini (2014) também desenvolveu um estudo de busca visual para investigar o potencial de captura atentiva por fluxos com movimento orientado (aproximação ou

afastamento). Foram desenvolvidos dois experimentos: no primeiro, eram apresentados dois fluxos simultâneos que poderiam ter a mesma orientação ou serem concorrentes e no segundo, eram apresentados quatro fluxos simultâneos, sendo que em todas as condições um dos fluxos apresentava uma orientação de movimento oposta. Os resultados desse estudo também indicam que tanto o movimento de aproximação quanto o de afastamento são capazes de atrair a atenção, mas que o movimento de aproximação parece apresentar uma vantagem temporal eliciando respostas mais rápidas.

Assim, são muitas as evidências que sugerem que não só o aparecimento abrupto de um estímulo no campo visual mobiliza automaticamente os recursos atentivos, mas também movimentos específicos de relevância biológica para o processo de adaptação comportamental imediata, como estímulos em movimento de aproximação.

Muitas pesquisas com estímulos dinâmicos (Yantis, 1993; Franconeri & Simons, 2003) simularam o movimento de aproximação e afastamento através do aumento ou diminuição no tamanho do objeto, enquanto outras utilizaram disparidade binocular para criar percepção de profundidade (Abrams & Christ, 2003; Parker, Alais; 2007; Skarrat, Gellatly & Cole, 2009). Baseado nos estudos de von Mühlenen e Lleras (2007) e Rossini (2014), a presente pesquisa utilizou fluxos de movimento orientado para simular o movimento de aproximação e o movimento de afastamento e ainda trabalhou com fluxos em movimento aleatório com o intuito de investigar a controvérsia relacionada à captura atentiva por estímulos em movimento (hipótese do novo objeto e hipótese da urgência do comportamento). Além disso, para evitar o efeito do surgimento do objeto (onset), os fluxos foram apresentado 250 ms antes do surgimento dos estímulos alvo.

Dessa forma, considerando as pesquisas sobre atenção seletiva automática o presente estudo buscou investigar, através da apresentação de múltiplos fluxos ópticos, se a orientação

do movimento dos fluxos (aproximação, afastamento e aleatório) influencia no processamento de estímulos alvo mesmo quando os fluxos não são relevantes para a tarefa. A partir desse delineamento foram desenvolvidos dois experimentos, onde o primeiro investigou se a quantidade de fluxos influencia no processamento da informação, considerando os estudos discutidos sobre a priorização atentiva de estímulos em movimento (hipótese da urgência do comportamento), e o segundo investigou como a atenção se distribui no espaço, considerando os estudos discutidos anteriormente de que o foco da atenção poderia ocorrer de maneira análoga a uma lente zoom ou poderia se dividir para atender dois estímulos simultaneamente.

## OBJETIVO GERAL

O presente trabalho buscou investigar, através de dois experimentos, o potencial de captura atentiva dos movimentos de aproximação, afastamento e aleatório, tanto em condições de fluxo único, como em condições onde eram apresentados dois fluxos simultâneos. Além disso, também foi testada a hipótese da divisão do foco com a apresentação simultânea de dois estímulos alvo e um estímulo central neutro, ainda investigando a possibilidade de priorização da ação em função da direção do movimento.

### Objetivos Específicos

#### Experimento 1

Investigar o potencial de captura atentiva dos movimentos de aproximação, afastamento e aleatório. Em uma condição, os estímulos alvo eram apresentados dentro de um fluxo único no centro da tela, e na outra, os estímulos eram apresentados dentro de dois fluxos posicionados em hemicampos opostos, sendo que os dois possuíam a mesma direção de movimento, com o intuito de comparar se a quantidade de informação exógena (fluxos) influencia no potencial de captura atentiva.

#### Experimento 2

Investigar como ocorre a distribuição da atenção no espaço quando dois estímulos alvo são apresentados simultaneamente em hemicampos diferentes. Para testar os modelos mais conhecidos do foco da atenção (o modelo da lente zoom e o modelo da divisão do foco) este experimento apresentou duas condições diferentes: em metade das provas um estímulo central

neutro (intruso) era apresentado simultaneamente ao aparecimento dos estímulos alvo, sendo que nas demais provas apenas o par de estímulos alvo era apresentado. Como no experimento anterior, os fluxos direcionados funcionaram como informação exógena para investigar se a direção do movimento influencia na captura atentiva e processamento da informação nessas condições.

## EXPERIMENTO 1

A tarefa consistiu na apresentação de um par de estímulos (Ts rotacionados) que poderia ser apresentado no centro da tela dentro de um fluxo único (50% das provas) ou em duas posições paralelas, em hemicampos opostos, com um estímulo dentro de cada fluxo. O par de estímulos alvo (Ts rotacionados) poderia ser igual (ex.   ou  ) ou diferente. Em cada prova os fluxos apresentavam sempre a mesma direção de movimento, variando apenas entre os arranjos. O participante respondia (pressionando a tecla de seta orientada para a direita ou para baixo) indicando se o par apresentado era igual ou diferente, respectivamente. Além disso, o participante foi orientado, antes do início da tarefa, a responder o mais rápido possível sem cometer erros e manter os olhos fixos no centro da tela.

## MÉTODO

### Participante

O experimento contou com a participação voluntária de 18 sujeitos (tamanho da amostra definido com base na literatura (Skarratt et al., 2009; von Mühlenen & Lleras, 2007; Franconeri & Simons, 2003; Wang, Fukuchi, Koch & Tsuchiya, 2013), de ambos os sexos (10 mulheres e 8 homens), entre 18 e 30 anos, com visão normal ou corrigida. A amostragem foi definida por conveniência e o recrutamento foi realizado nas áreas de convívio (lanchonete, biblioteca, centros de convivência, diretórios acadêmicos, e outros) dos campi Umuarama e Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia. Neste contato, foram esclarecidos os objetivos da pesquisa, a metodologia adotada, o tempo necessário para a realização das atividades, bem como o local e hora da sua realização. Os sujeitos foram informados que a investigação seria realizada no Campus Umuarama, Bloco 2C, Instituto de Psicologia, e que suas despesas de deslocamento, referentes ao transporte público para o

deslocamento até o local de realização das atividades, seria custeado pelo pesquisador responsável, quando necessário, não acarretando assim, qualquer ônus em sua participação.

Antes do início do experimento, os participantes eram orientados a responderem a ficha de critérios de participação (Anexo I), a ficha sociodemográfica e biomédica (Anexo II) e o Self-Reporting Questionnaire (SRQ-20) (Anexo III) (adaptado de Melo, Peixoto, Oliveira & Bizarro, 2012), além de lerem cuidadosamente e assinarem o Termo de Consentimento. A pesquisa ofereceu risco mínimo aos seus participantes, pois se tratou de uma pesquisa de registro comportamental (tempo de reação e porcentagem de erros cometidos na execução de uma tarefa de detecção visual). Como em toda pesquisa empírica com humanos, houve o risco da quebra do sigilo. Neste sentido, os pesquisadores responsáveis pela presente proposta se asseguraram que todas as medidas cabíveis para evitar tal acontecimento fossem tomadas.

O presente trabalho recebeu a aceitação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) (Anexo V) antes do início da coleta de dados.

### Material e Estímulos

A apresentação dos estímulos e o registro do tempo de reação dos participantes foi realizada pelo aplicativo VPixx® (VPixx Technologies Inc.) controlado por um microcomputador Apple Mac Mini 2.53 GHz Intel core 2 Duo, 4GB de memória RAM NVIDIA GeForce 9400M.

As provas foram programadas sob um fundo preto com os estímulos (ponto de fixação, fluxos e estímulos alvo) em branco. O ponto de fixação foi posicionado no centro da tela com largura e altura de 0,25° de ângulo visual. Os fluxos foram programados com uma população de 100 pontos, com largura e altura de 3 pixels cada ponto a uma velocidade constante de 2 graus/s, exceto no caso do movimento de afastamento onde a velocidade foi -2 graus/s. Nas condições de fluxos de aproximação e afastamento a coerência utilizada foi de

100%, enquanto nos fluxos de movimento aleatório a coerência foi de 1%. Nas condições com apenas um fluxo, este era apresentado no centro da tela, enquanto nas condições com dois fluxos estes eram posicionados a -6° e 6° do centro. Cada estímulo alvo (T) foi programado através da junção de dois retângulos de largura 0,08° e altura de 0,8° de ângulo visual. Todos os estímulos apresentavam a mesma luminância.

### Procedimento

O experimento foi realizado em um ambiente reservado para a execução da tarefa, com baixa luminosidade e os participantes de se sentavam a 57 cm do monitor.. Esse experimento considerou dois fatores: 1) Orientação do Movimento e 2) Número de Fluxos. O primeiro fator teve como condições experimentais: movimento de aproximação, movimento de afastamento e movimento aleatório. O segundo fator contou com duas condições experimentais: fluxo único no centro da tela e dois fluxos em hemicampos opostos. Cada participante respondeu a 240 provas, sendo seis condições experimentais tanto para pares iguais quanto para pares diferentes, com 20 replicações. No início da prova, um círculo de fixação na cor branca foi apresentado no centro da tela por 500 ms. Após esse tempo o fluxo (único ou duplo) era apresentado com movimento orientado de aproximação, afastamento ou aleatório, permanecendo até o fim da prova. Após 250 ms da apresentação do fluxo o par de Ts era apresentado dentro do fluxo, na condição de fluxo único, e na condição experimental com fluxo duplo aparecia um T dentro de cada fluxo, permanecendo na tela por 500 ms (Figuras 1 e 2). A discriminação do par de estímulos alvo era registrada quando o participante pressionava a tecla (seta para a direita e para baixo) no teclado do computador. Os participantes foram informados de que os fluxos eram irrelevantes para o seu desempenho na tarefa e que deveriam se concentrar na discriminação do estímulo alvo. Antes do início do experimento, cada participante realizou um treino similar ao experimento, com 48 provas.

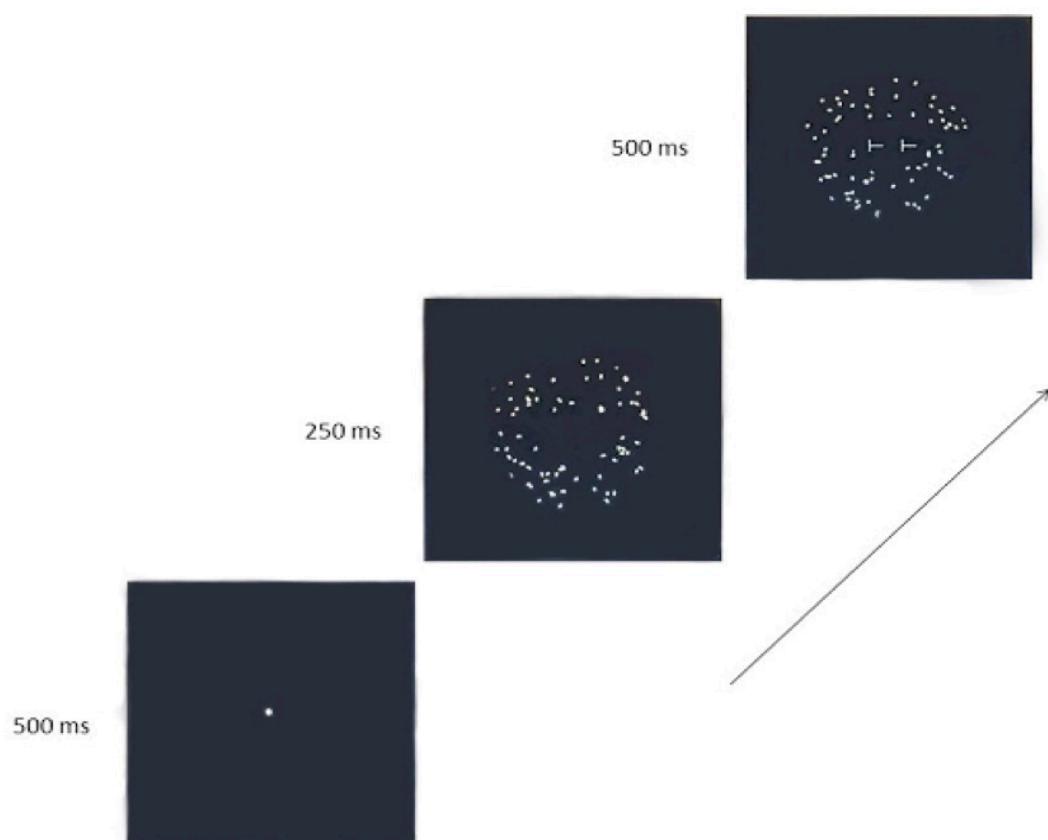


Figura 1. Exemplo de prova com a apresentação de um fluxo único e com par de estímulos alvo iguais.

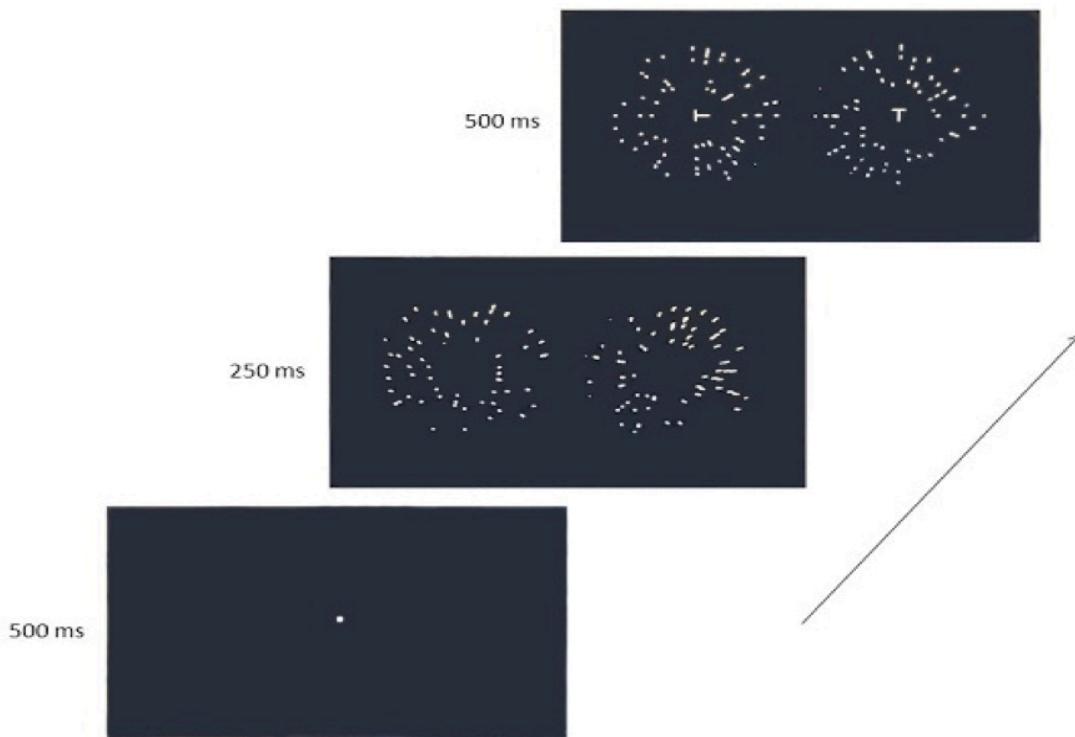


Figura 2. Exemplo de prova com a apresentação de dois fluxos e com par de estímulos alvo diferentes.

## Resultados

O resultado dos participantes no Experimento 1 foi analisado conforme os seguintes fatores principais: 1) Orientação dos Fluxos: aproximação, afastamento e aleatório e 2) Número de Fluxos: um e dois. As análises foram feitas considerando a porcentagem de erros e o tempo de reação (TR) em cada prova.

Foi realizada uma ANOVA para medidas repetidas com os TRs médios de cada participante em função dos fatores a) orientação dos fluxos e b) número de fluxos. Esta análise não confirmou um efeito significativo no tempo de reação dos participantes em função do fator orientação dos fluxos  $F(2,34) = 1,346$ ,  $p > 0,05$ . A mesma análise confirmou um

efeito significativo no TR dos participantes em função do fator número de fluxos  $F(1,17) = 67,091$ ,  $p < 0,001$ , com o TR menor para as condições de fluxo único em relação às condições de fluxo duplo, como mostra a Figura 3. Não houve interação significativa entre os fatores analisados  $F(2,34) = 1,701$ ,  $p > 0,05$ .

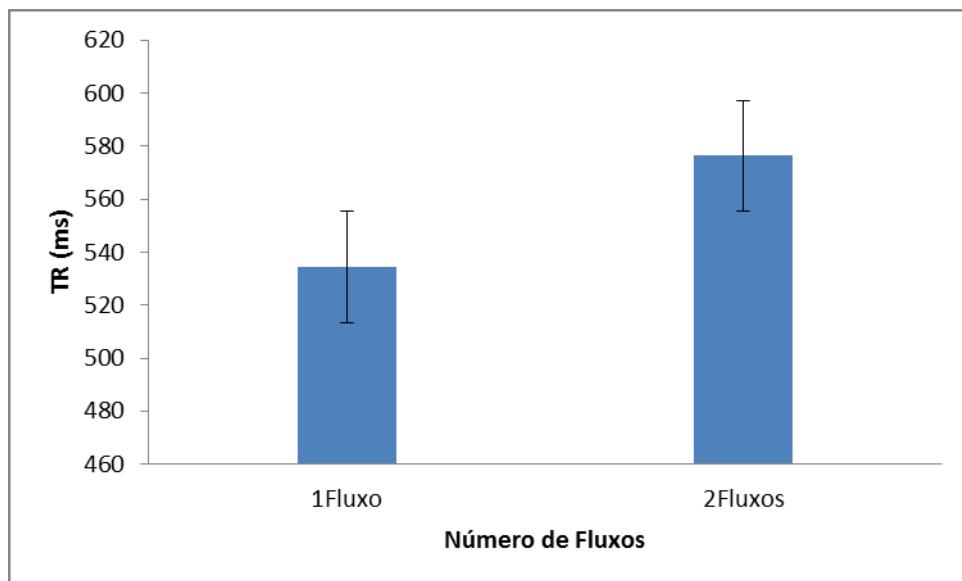


Figura 3. Tempo de Reação em função do Número de Fluxos

Como não houve efeito significativo no TR nas condições com dois fluxos ( $F(2,34) = 0,76$ ,  $p > 0,05$ ) foi feita uma análise das condições com apenas um fluxo através do teste post hoc (LSD), que indicou uma diferença significativa entre o TR para o fluxo de aproximação (TR médio de 529,96 ms) e aleatório (TR médio de 541 ms)  $p < 0,05$ , com TR significativamente menor para o fluxo de aproximação em relação ao fluxo aleatório. Não houve diferença significativa entre o TR do fluxo de aproximação e afastamento e entre o TR do fluxo de afastamento e aleatório nessas condições.

O efeito do fator número de fluxos, em cada condição de orientação (aproximação, afastamento, aleatório) foi significativo. A análise do TR para o fator fluxo de aproximação comparando as condições de fluxo único e fluxo duplo, apresentou uma diferença

significativa  $F(1,17) = 45,204$ ,  $p < 0,001$ , sendo o TR médio para o fator fluxo de aproximação nas condições com um fluxo de TR = 529,96 ms e nas condições com dois fluxos o TR médio foi de 580,08 ms, apresentando uma diferença de 50,12 ms. O mesmo efeito foi observado para o fator fluxo de afastamento  $F(1,17) = 33,479$ ,  $p < 0,001$ , com TR = 532,32 ms nas condições com um fluxo e TR = 572,32 ms nas condições com dois fluxos, apresentando uma diferença entre as duas condições de 39,995ms. Para o fator fluxo aleatório, o efeito também foi significativo,  $F(1,17) = 30,41$ ,  $p < 0,001$ , e o TR médio nas condições com fluxo único foi de 541 ms e nas condições com fluxo duplo o TR foi de 576,44 ms, apresentando uma diferença nos TRs de 35,445ms.

Houve um efeito significativo na análise do TR para os fatores fluxo orientado (aproximação + afastamento) e fluxo aleatório  $F(1,17) = 5,588$ ,  $p < 0,05$  em relação ao fator fluxo único, com o TR menor na condição de fluxo orientado em relação ao TR do fluxo aleatório (TR médio do fluxo orientado = 531,14 ms e TR médio do fluxo aleatório = 541 ms), como mostra a Figura 4. Na análise dos fatores fluxo orientado e fluxo aleatório em relação às condições de fluxo duplo não houve efeito significativo  $F(1,17) = 0,001$ ,  $p > 0,05$ .

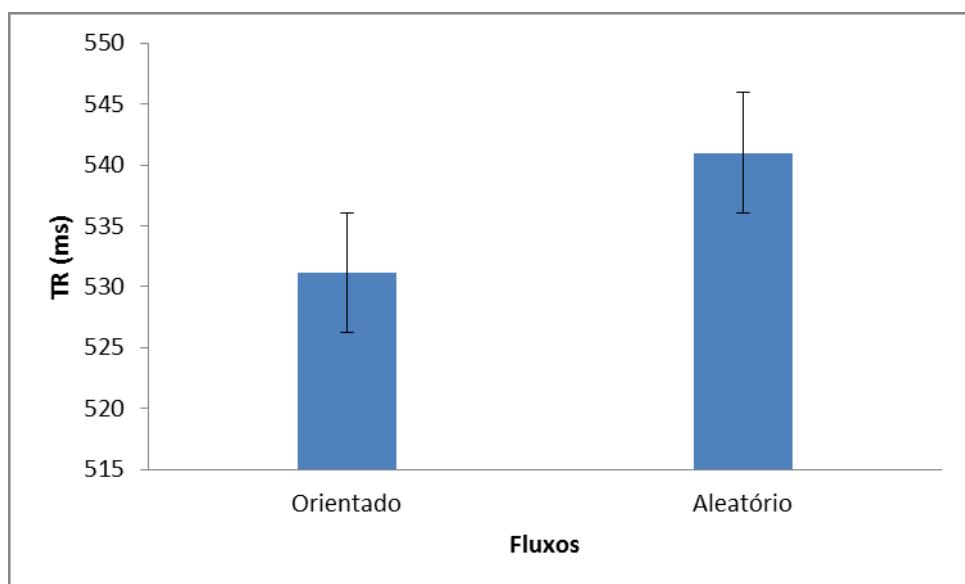


Figura 4. Tempo de Reação em função dos Fluxos Orientados e do Fluxo Aleatório

A análise da porcentagem dos erros não indicou um efeito significativo em relação ao fator orientação do fluxo (aproximação, aleatório e afastamento)  $F(2,34) = 1,884$ ,  $p > 0,05$ , mas houve um efeito significativo em relação à quantidade de fluxos (único ou duplo)  $F(1,17) = 17,817$ ,  $p < 0,001$ , sendo a porcentagem de erros menor na condição de fluxo único (Figura 5). Não houve um efeito significativo na interação entre os fatores direção do fluxo e número de fluxos em relação ao erro  $F(2,34) = 1,961$ ,  $p > 0,05$ .

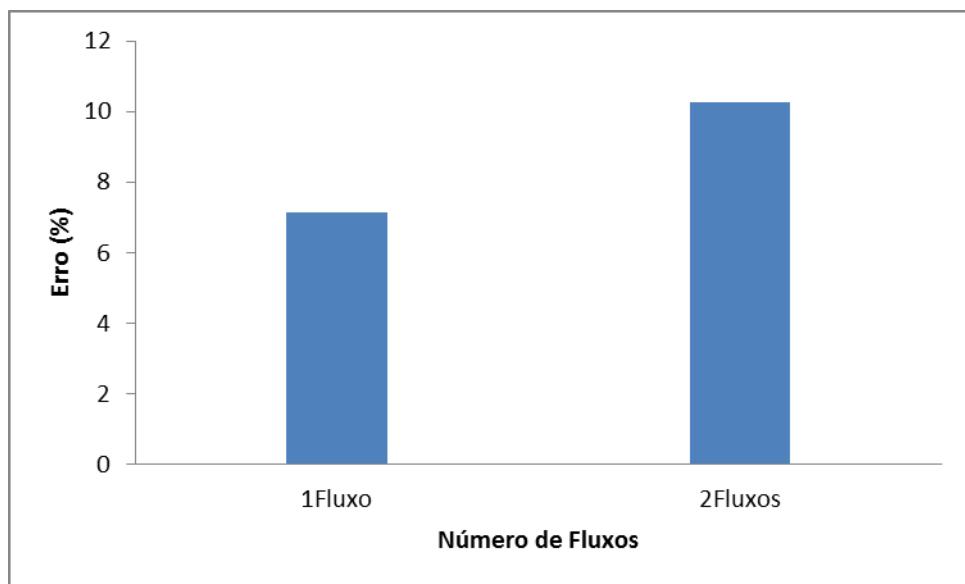


Figura 5. Porcentagem de Erro em função do Número de Fluxos

## Discussão

Os resultados do Experimento 1 apontam que não houve uma diferença significativa no tempo de reação dos participantes em relação aos estímulos em movimento de aproximação e aos estímulos em movimento de afastamento, mas que estes estímulos orientados apresentam um efeito de priorização em relação aos estímulos com movimento aleatório. Nos experimentos realizados por Rossini (2014) com fluxos concorrentes, tanto nas condições com dois fluxos quanto com quatro fluxos os resultados indicam que o movimento de aproximação e o movimento de afastamento são similarmente capazes de mobilizar a

atenção, ainda que o movimento de aproximação tenha produzido tempos de reação menores. Nos estudos de Skarrat, Cole e Gellatly (2009) com disparidade binocular os resultados também indicam que objetos em movimento de afastamento são capazes de atrair a atenção ainda que também tenham encontrado uma vantagem no tempo de reação para o movimento de aproximação como um efeito geral.

Muitos estudos sobre atenção seletiva automática (Abrams & Christ, 2003; Hillstrom & Yantis, 1994; Yantis, 1993) apontam que o surgimento do movimento é fundamental para a captura atentiva e não a orientação do movimento. O Experimento 1 foi delineado com a apresentação dos fluxos 250 ms antes da apresentação dos estímulos alvo para evitar o efeito de alerta que o surgimento dos fluxos poderia produzir. Ainda assim, os resultados indicam uma diferença no processamento em relação ao tipo de movimento, uma vez que os fluxos com movimento aleatório produziram tempos de reação significativamente maiores em relação aos fluxos com movimento orientado (aproximação e afastamento).

Considerando o tempo de reação e a porcentagem de erros em função do número de fluxos, os resultados apontam um efeito na priorização atentiva nas condições com fluxo único. Isso pode indicar que ainda que o movimento de aproximação produza uma vantagem temporal no processamento da informação, mais estímulos em movimento de aproximação (dois fluxos) não representam uma melhoria no processamento atentivo. Isso pode ser visto no experimento realizado por Rossini (2014) com quatro fluxos concorrentes (3 aproximação e 1 afastamento ou 3 afastamento e 1 aproximação) onde as condições em que o alvo aparecia em um dos 3 fluxos de mesma orientação não representaram uma vantagem no tempo de reação em relação às condições em que o alvo aparecia no fluxo único.

Uma explicação possível para o aumento do tempo de reação e da porcentagem de erros na condição com dois fluxos é que, como as condições com fluxo único e fluxo duplo se alternavam aleatoriamente durante a tarefa, os participantes precisavam expandir o foco de

atenção na condição com dois fluxos para atender aos dois estímulos que eram apresentados simultaneamente em hemicampos opostos na tela. Essa expansão do foco (modelo da lente zoom) pode ter produzido um custo no processamento dessas informações. Muitos autores (Barriopedro & Botella, 1998; Erickson & St. James, 1986; Müller, Bartelt, Donner, Villringer & Brandt, 2003) afirmam que ainda que seja possível ajustar os recursos atentivos em função da demanda da tarefa, quando o tamanho do campo visual a ser atendido aumenta, a eficiência do processamento diminui devido à limitação dos nossos recursos de processamento.

Da mesma forma, a eficácia no processamento nas condições com fluxo único estaria associada à concentração de recursos em uma pequena área, uma vez que quando uma pequena área é atendida a resolução da lente zoom é alta (Contenças, 2009).

## EXPERIMENTO 2

A tarefa consistiu na apresentação de um par de estímulos (Ts rotacionados) que eram apresentados dentro de dois fluxos separados (um T dentro de cada fluxo) paralelamente na tela em hemicampos opostos. Em metade das provas, um estímulo neutro (#) aparecia concomitante ao surgimento dos fluxos, no centro da tela. Como no experimento anterior, os pares de fluxos apresentavam a mesma direção de movimento (aproximação, afastamento e aleatório) em cada prova, variando apenas entre os arranjos. O participante deveria identificar e responder se o par apresentado era igual (ex.  ou ) ou diferente, pressionando uma tecla correspondente (seta para baixo ou para o lado direito). O participante foi orientado, antes do início da tarefa, a responder o mais rápido possível sem cometer erros e manter os olhos fixos no centro da tela.

## MÉTODO

### Participante

O experimento contou com a participação voluntária de 14 sujeitos, de ambos os sexos (6 mulheres e 8 homens), com idades entre 18 e 30 anos e visão normal ou corrigida. Como no experimento anterior, os participantes foram orientados a lerem e responderem as fichas (Anexos I, II e III) e o Termo de Consentimento. Todos os participantes desse experimento participaram do Experimento 1, mas os testes foram realizados em sequências diferentes com metade dos participantes realizando o Experimento 1 e depois o Experimento 2 e a outra metade na sequência inversa para evitar o efeito de aprendizagem.

### Material e Estímulos

Foram utilizados o mesmo equipamento e os mesmos estímulos descritos no experimento anterior (ponto de fixação, fluxos e estímulos alvo). Neste experimento, em metade das provas, foi acrescentado um estímulo central (intruso). Este estímulo (#, fonte Lucida Grande, tamanho 32) era apresentado no centro da tela concomitante à apresentação dos estímulos alvo.

### Procedimento

O experimento foi realizado em um ambiente reservado para a execução da tarefa e com baixa luminosidade. Esse experimento considerou dois fatores: 1) Estímulo Central e 2) Orientação do Movimento. O primeiro fator contou com duas condições experimentais: presença de um estímulo central neutro (#) concorrente ao estímulo alvo e ausência de estímulo central. O segundo fator variou quanto às seguintes condições experimentais: movimento de aproximação, movimento de afastamento e movimento aleatório. Os fluxos eram os mesmos em cada prova variando apenas entre os arranjos. Cada participante respondeu a 240 provas, sendo seis condições experimentais tanto para pares iguais quanto para pares diferentes, com 20 replicações. No início da prova, um círculo de fixação na cor branca foi apresentado no centro da tela por 500 ms. Após esse tempo, os dois fluxos eram apresentados e permaneciam até o fim da prova. Após 250 ms da apresentação dos fluxos, o par de estímulos era apresentado, e em metade das condições o estímulo central neutro também aparecia, sendo que nas duas condições ambos permaneciam na tela por 500 ms (Figuras 6 e 7). Os participantes foram informados de que os fluxos e o estímulo central eram irrelevantes para o seu desempenho na tarefa e que deveriam se concentrar na discriminação do estímulo alvo. Antes do início do experimento, cada participante realizou um treino similar ao experimento, com 48 provas.

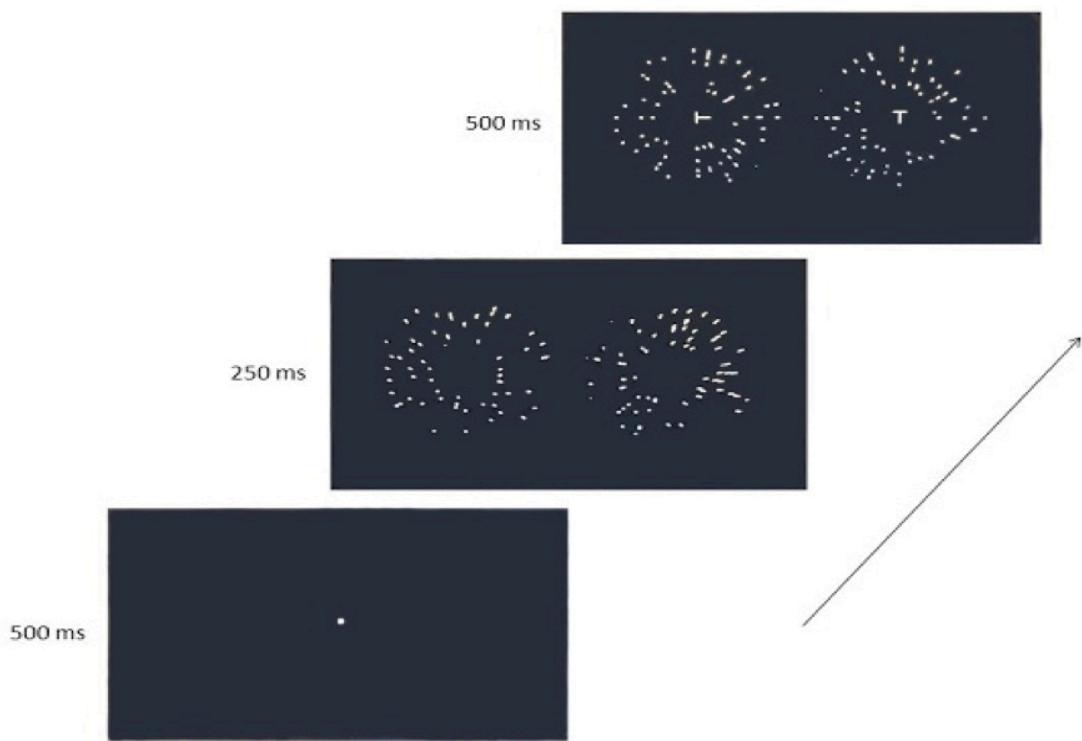


Figura 6. Exemplo de prova sem a apresentação do estímulo central intruso e com par de estímulos alvo diferentes.

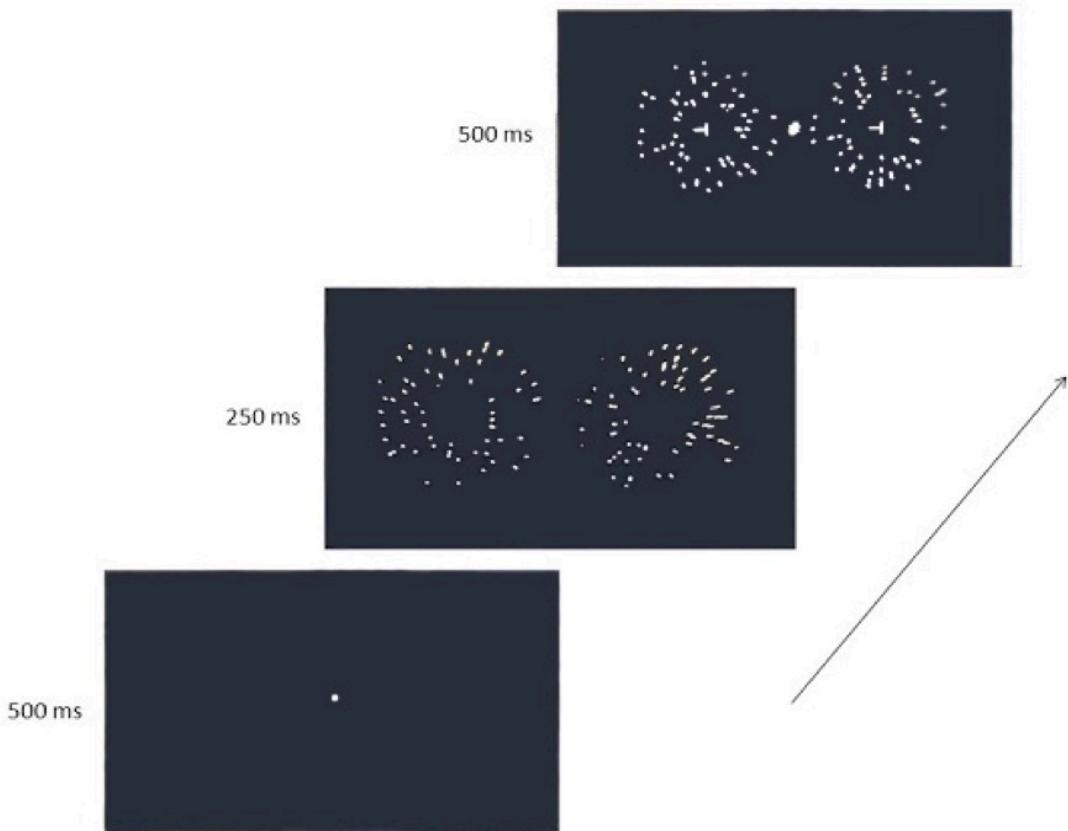


Figura 7. Exemplo de prova com a apresentação do estímulo central intruso e com par de estímulos alvo iguais.

## Resultados

A análise dos dados levou em consideração os seguintes fatores: 1) Estímulo Central: ausente e presente e 2) Orientação dos Fluxos: aproximação, afastamento e aleatório através da média do tempo de reação (TR) dos participantes e da porcentagem de erros.

Foi realizada uma ANOVA para medidas repetidas com os TRs médios de cada participante em função da orientação dos fluxos e do estímulo central. Esta análise não mostrou um efeito significativo para o fator orientação dos fluxos  $F(2,26) = 2,359$ ,  $p > 0,05$ . A mesma análise apresentou um efeito significativo no TR para o fator estímulo central ( $F(1,13) = 16,914$ ,  $p < 0,001$ ) com TR menor nas condições sem intruso (Figura 8).

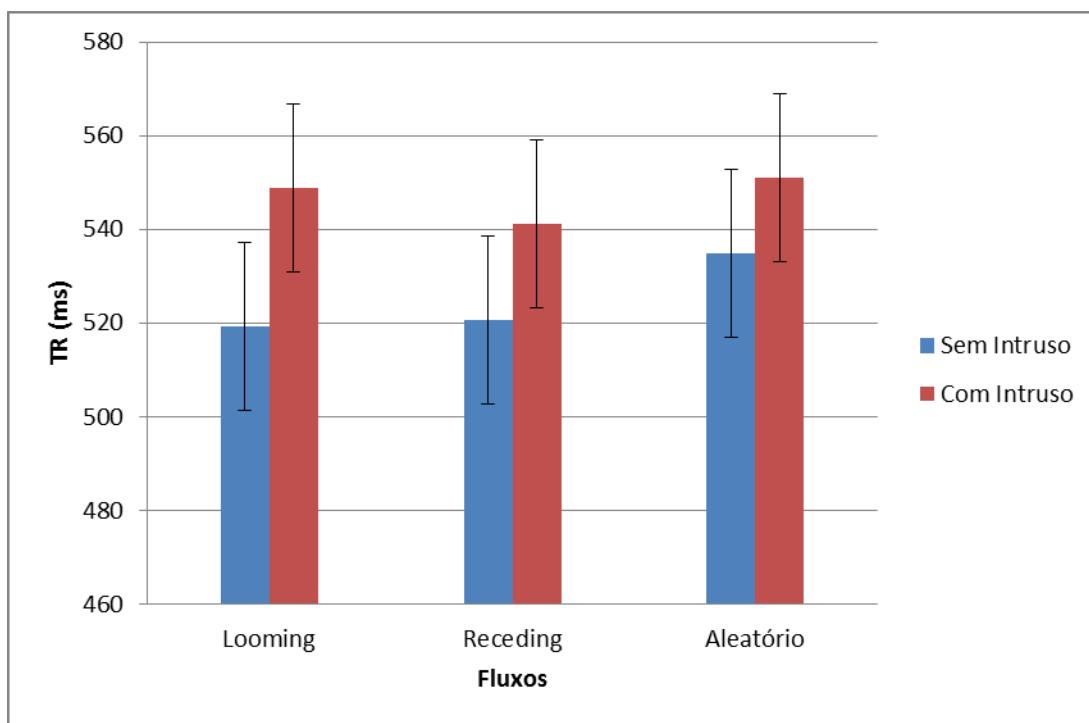


Figura 8. Tempo de Reação em função da Orientação Fluxos

Houve um efeito significativo no TR do fator fluxo de aproximação ( $F(1,13) = 13,414$ ,  $p < 0,01$ ) e do fator fluxo de afastamento ( $F(1,13) = 6,043$ ,  $p < 0,05$ ) em função do estímulo central, com o TR menor para os dois fatores na condição sem intruso. No TR do fator fluxo aleatório ( $F(1,13) = 3,422$ ,  $p > 0,05$ ) não houve efeito significativo em relação ao estímulo central.

A análise da porcentagem dos erros em função do fator orientação dos fluxos e do fator estímulo central apresentou um efeito significativo para o fator orientação dos fluxos ( $F(2,26) = 8,374$ ,  $p < 0,001$ ), com uma porcentagem de erros menor no fluxo aleatório. O fator intruso apresentou um efeito significativo na porcentagem de erros ( $F(1,13) = 6,795$ ,  $p < 0,05$ ) com a menor porcentagem de erros na condição com intruso (Figura 9). A análise da interação entre os fatores orientação dos fluxos e estímulo central não apresentou um efeito significativo ( $F(2,26) = 0,241$ ,  $p > 0,05$ ).

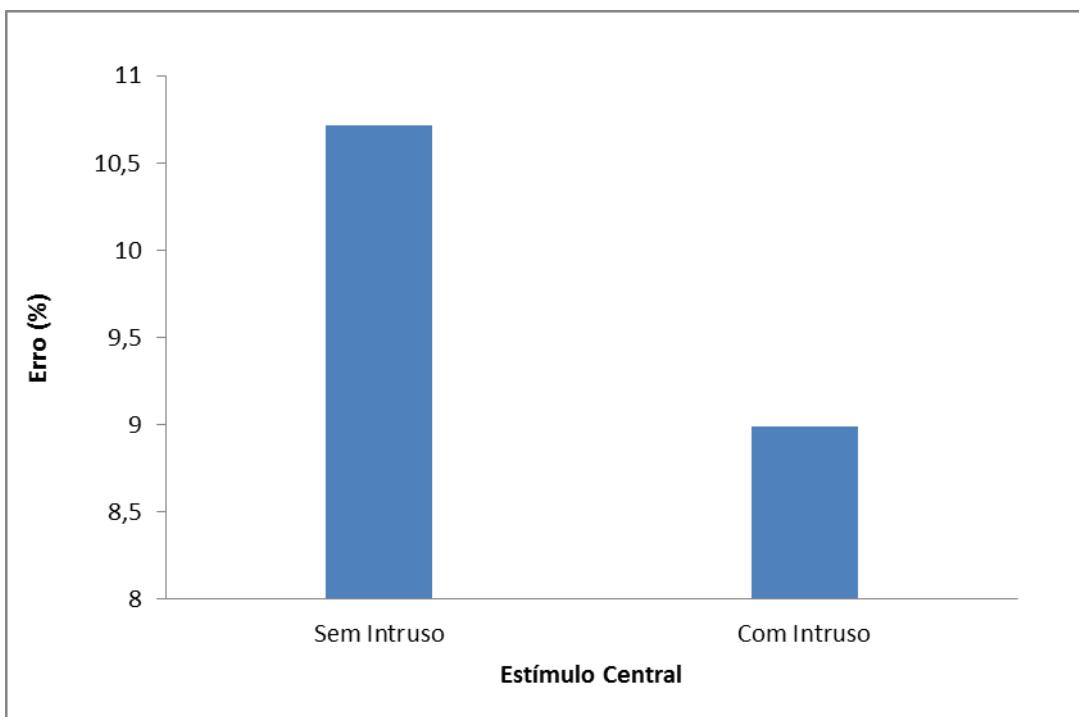


Figura 9. Porcentagem de Erro em função do Estímulo Central (intruso)

Um teste post hoc (Newman-Keuls) confirmou que a diferença entre a porcentagem de erros ocorre significativamente entre o fator fluxo de aproximação e o fator fluxo aleatório ( $p < 0,001$ ) e entre o fator fluxo de afastamento e o fator fluxo aleatório ( $p < 0,05$ ), com a porcentagem de erros menor no fator fluxo aleatório nas duas análises (Figura 10).

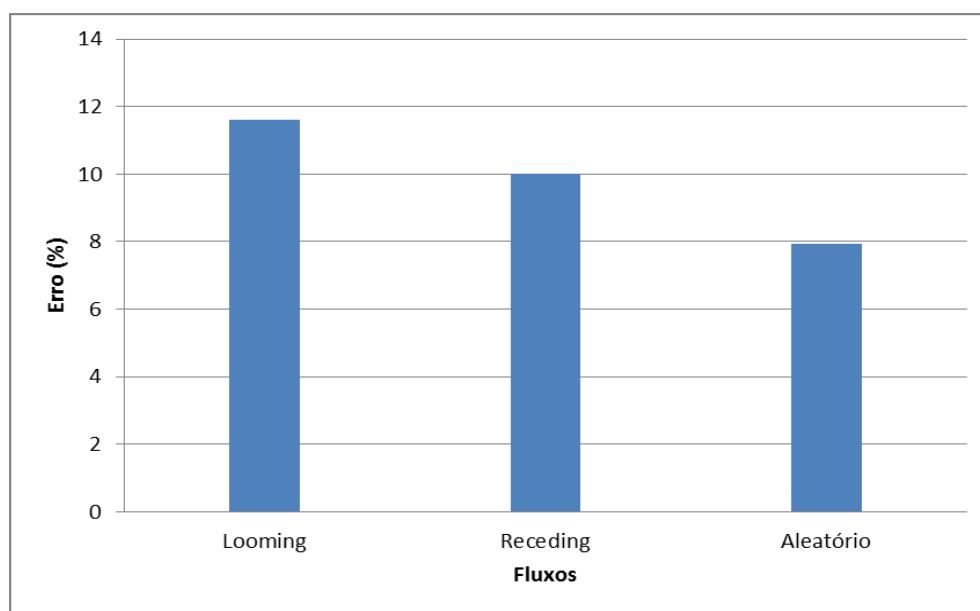


Figura 10. Porcentagem de Erro em função da Orientação dos Fluxos

## Discussão

Nas condições experimentais com a presença do estímulo central intruso concomitante ao surgimento dos estímulos alvo, o tempo de reação médio dos participantes foi significativamente maior do que nas condições sem a apresentação do estímulo central, o que pode indicar que este estímulo intruso foi processado mesmo não sendo relevante para o desempenho na tarefa. Esses resultados indicam que nesse experimento o foco da atenção não se dividiu pois, de acordo com McMains e Somers (2005), a divisão do foco da atenção para atender dois estímulos em regiões não contíguas no espaço apresenta uma vantagem atentiva na medida que os recursos de processamento não atendem os estímulos distratores.

O tempo de reação maior nas condições com intruso pode indicar que nesse experimento o foco da atenção funcionou como sugerido no modelo da lente zoom, em que os recursos atentivos se expandem para a área a ser atendida, mas todos os estímulos dentro dessa área são processados ainda que não sejam relevantes para a tarefa (Barriopedro & Botella, 1998; Erickson & St. James, 1986). De acordo com Jans, Peters e De Weerd (2010), para dividir o foco da atenção seria necessária uma tarefa que forçasse os limites da capacidade atentiva para induzir a concentração dos recursos atentivos para as áreas a serem atendidas. Dentro dessa perspectiva, a tarefa relativamente simples desse experimento pode ter contribuído para os resultados encontrados.

Os resultados da porcentagem dos erros em função da presença ou ausência do estímulo central indicaram que nas condições em que o estímulo central intruso estava presente, os participantes erraram menos. Isso indica que mesmo não sendo relevante para a tarefa, o estímulo central pode ter funcionado como uma âncora atentiva alocando os recursos de processamento para os estímulos estáticos presentes na prova e com isso, melhorando o processamento. O efeito de âncora atentiva pode ter ocorrido em função do posicionamento

central do estímulo intruso na tarefa, uma vez que os participantes foram instruídos a fixar o olhar no centro da tela a partir do ponto de fixação apresentado no início da prova (antes do surgimento dos fluxos). A partir desse resultado, uma sugestão para um experimento posterior seria a de que o estímulo intruso não aparecesse na região central da tela e sim em algum outro quadrante para evitar o efeito encontrado nesse experimento.

Considerando o fator orientação dos fluxos, os resultados indicaram que nas condições com fluxo aleatório, tanto para o fator sem intruso quanto para o fator com intruso, a porcentagem de erros foi significativamente menor em relação às condições com fluxo de aproximação e com fluxo de afastamento. Não foram encontradas referências de estudos que fizeram uso de fluxos com movimento aleatório como dica espacial dinâmica, portanto, esses resultados sugerem a necessidade de mais pesquisas relacionadas a esse fator. Além disso, a porcentagem de erros significativamente maior na condição com fluxo orientado mesmo tendo apresentado um tempo de reação significativamente menor em relação ao fluxo aleatório, pode ser um indicativo de que o movimento de aproximação induz a resposta motora, sendo então uma priorização que não ocorre no estágio atentivo (Skarratt, Cole e Gellatly, 2009).

## DISCUSSÃO GERAL

Os resultados obtidos nesse estudo apontam que fluxos de movimento orientado (aproximação e afastamento) apresentam um potencial de priorização no processamento em relação a fluxos com movimento aleatório. Ainda que os fluxos orientados apresentem um potencial de priorização, aumentar a quantidade de fluxos não melhora o processamento. Isso pode ocorrer porque nas condições em que mais estímulos são apresentados nosso foco atentivo precisa expandir para atender todos os estímulos simultaneamente diminuindo a eficácia de processamento (quanto maior a área a ser atendida menor a eficiência).

Muitos estudos sobre atenção seletiva automática indicam que novos estímulos, estímulos que surgem de forma abrupta e estímulos em movimento de aproximação capturam a atenção independente dos objetivos do observador. Grande parte desses estudos comparavam estímulos em movimento de aproximação com estímulos em movimento de afastamento ou com estímulos estáticos, sendo que, geralmente, o movimento de aproximação e afastamento eram simulados por uma alteração no tamanho do objeto (expansão ou contração) ou eram simulados em disparidade binocular. Poucas pesquisas trabalharam com fluxos em movimento orientado para simular a aproximação e o afastamento, além de não terem sido encontradas pesquisas que compararam a condição com fluxos em movimento aleatório como mostrado nesse estudo.

No Experimento 1 o objetivo era investigar se a quantidade de informação exógena (1 fluxo ou 2 fluxos) e a orientação do movimento (aproximação, afastamento e aleatório) influenciam no processamento da informação relevante. Os resultados desse experimento indicaram que os estímulos alvo são melhor processados (tempo de reação e porcentagem de erro menores) quando aparecem em um fluxo único. Isso pode ter acontecido pois nessa

condição experimental os recursos atentivos estariam concentrados na região específica onde o fluxo foi apresentado ao invés de estarem distribuídos por toda a tela.

Isso é compatível com os resultados encontrados por diversos autores (Castiello & Umiltá, 1990; Erickson & St. James, 1986; Rossini & Galera, 2010) sobre o efeito do tamanho da dica. De acordo com esses autores, quando uma dica espacial é apresentada o sujeito direciona os recursos atentivos para a área indicada pelas bordas da dica. Isso implica que o tamanho da área a ser atendida está relacionado ao tamanho da dica apresentada, sendo que quanto menor a região atendida, mais concentrado estarão os recursos atentivos para o processamento das informações.

Pan e Erickson (1993) realizaram experimentos em que os estímulos eram apresentados em graus de excentricidade diferentes (distância em relação ao ponto central) e os resultados indicaram que o tempo de reação aumentava sistematicamente quanto mais afastados os estímulos estivessem do ponto de fixação. No Experimento 1 a condição com fluxo único era sempre apresentada no centro da tela enquanto na condição com dois fluxos cada estímulo era apresentado a 6° do ponto de fixação (-6° e 6°), o que pode ter influenciado na diferença significativa para os tempos de reação entre as duas condições investigadas nesse experimento.

Em relação à orientação dos fluxos, nesse experimento os resultados indicaram que fluxos em movimento de aproximação e fluxos em movimento de afastamento produzem respostas mais rápidas do que fluxos em movimento aleatório, mas não houve diferença significativa entre o tempo de reação para os fluxos de aproximação e para os fluxos de afastamento. Skarratt, Cole e Gellatly (2009) encontraram que estímulos em movimento de aproximação e estímulos em movimento de afastamento apresentam inclinação angular iguais (slope), ainda que o movimento de aproximação produza tempos de reação menores. Dessa forma, os autores sugerem que os dois tipos de movimento são iguais durante a seleção, sendo

que a vantagem eliciada pelo movimento de aproximação deve ocorrer em um estágio não atentivo.

Nos experimentos desenvolvidos por esses autores, bem como nos experimentos desenvolvidos por Rossini (2014), os estímulos em movimento de aproximação e os estímulos em movimento de afastamento eram concorrentes no arranjo (entre si ou com estímulos estáticos), enquanto no Experimento 1 as variações na orientação do movimento ocorriam entre as provas. Isso pode ser um indicativo de que o movimento de aproximação elicia a priorização da resposta motora quando o movimento é concorrente a um outro estímulo, quando isso não acontece, tanto o movimento de aproximação quanto o movimento de afastamento eliciam respostas mais rápidas que outros tipos de movimento (ex. movimento aleatório).

Além disso, nesse experimento os resultados não apontaram diferenças significativas na porcentagem de erros em função do fator orientação dos fluxos (aproximação, afastamento e aleatório), o que também pode ser um indicativo de que a priorização produzida pelos fluxos orientados não ocorre em um estágio atentivo, uma vez que não melhora o processamento da informação relevante.

No Experimento 2 o objetivo era investigar como os recursos atentivos se distribuem no espaço para atender dois estímulos simultaneamente e a influência de dicas exógenas em movimento. Para isso, foram comparadas condições com a apresentação de um estímulo intruso concomitante aos estímulos alvo e condições sem a apresentação do estímulo intruso. Os resultados desse experimento indicaram que o foco da atenção não se divide funcionando, então, como sugerido no modelo da lente zoom em que o foco da atenção se expande para atender os estímulos alvo. Quando os estímulos alvo aparecem em regiões não contíguas no espaço, como nesse experimento, todos os estímulos dentro desse foco de expansão são

atendidos e isso acarreta em uma diminuição na eficácia do processamento dos estímulos alvo.

Jans, Peters e De Weerd (2010) desenvolveram um estudo onde analisaram sob quatro critérios (dificuldade da tarefa, tempo de apresentação dos estímulos, intervalo apropriado entre dica e alvo, avaliação detalhada da área dos estímulos distratores) vários estudos que demonstraram que é possível dividir o foco da atenção para atender simultaneamente estímulos em regiões não contíguas. Os autores concluíram que de acordo com os critérios que eles estabeleceram, nenhum dos estudos demonstrou que o foco da atenção pode ser dividido para atender de forma eficiente regiões separadas no espaço. Eles argumentam que a divisão do foco atentivo, ao invés de ser uma estratégia flexível que pode ser aplicada em qualquer situação para processar estímulos, é uma habilidade que deve ser adquirida através de treino para processar estímulos em uma tarefa não usual, considerando que o foco unitário seria o funcionamento básico de processamento.

Considerando que vivemos em um ambiente com uma grande quantidade de estímulos e parte deles em movimento, esse estudo investigou como processamos informações relevantes em uma mesma região no espaço ou em regiões não contíguas e na presença de informações exógenas dinâmicas. O efeito de priorização apresentado por fluxos em movimento orientado e a distribuição da atenção de acordo com o apresentado no modelo da lente zoom corroboram estudos discutidos anteriormente. Porém, alguns resultados novos foram apresentados em relação ao processamento da informação quanto ao fator fluxo aleatório, onde no Experimento 2 essa condição indicou uma porcentagem de erros significativamente menor em relação aos outros tipos de fluxos, e à presença do estímulo intruso que também apontou uma porcentagem de erros menor em relação à condição onde o estímulo intruso não era apresentado. Isso indica a necessidade de desenvolver mais estudos que considerem esses fatores, bem como outros fatores discutidos anteriormente (posição do

fluxo único no Experimento 1 e posição do estímulo distrator no Experimento 2), para ampliar a investigação sobre os mecanismos envolvidos no processamento das informações através dos nossos recursos atentivos.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados nesse estudo indicam que fluxos em movimento orientado de aproximação e afastamento apresentam um potencial de priorização do processamento em relação a fluxos em movimento aleatório, ainda que sob as condições apresentadas no Experimento 2 os fluxos aleatórios tenham indicado uma porcentagem de erros significativamente menor. Esses resultados apontam a importância de desenvolver mais estudos sobre o processamento de informações em movimento.

Em relação à distribuição da atenção, os resultados dos experimentos apontaram que quando os estímulos alvo são apresentados na mesma região (condição com 1 fluxo) o processamento dessas informações é mais eficaz do que quando os estímulos alvo são apresentados em regiões não contíguas (condição com estímulo intruso) ou com grau de excentricidade maior (condição com dois fluxos). Esses resultados corroboram o modelo da lente zoom e indicam a necessidade de mais estudos sobre a distribuição da atenção no espaço considerando a controvérsia em relação à hipótese da divisão do foco.

## REFERÊNCIAS

- Abrams, R. A., & Christ, S. E. (2003). Motion onset captures attention. *Psychological Science*, 14(5), 427-432.
- Awh, E., & Pashler, H. (2000). Evidence for split attentional foci. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26(2), 834.
- Barriopedro, M. I., & Botella, J. (1998). New evidence for the zoom lens model using the RSVP technique. *Perception & psychophysics*, 60(8), 1406-1414.
- Castiello, U., & Umiltà, C. (1992). Splitting focal attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(3), 837.
- Cavallet, M. (2010). *Distribuição da atenção visual em áreas não adjacentes do campo visual*. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Contenças, T. S. (2009). *É possível uma divisão da atenção automática no espaço?* Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Chun, M. M., Golomb, J. D., & Turk-Bowne, N. B. (2011). A Taxonomy of external and internal attention. *Annu. Rev. Psychol.*, 62, 73-101.
- Eriksen, C. W., & St. James, J. D. (1986). Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model. *Perception & Psychophysics*, 40(4), 225-240.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2007). *Manual de psicologia cognitiva*. Artmed.
- Franconeri, S. L., & Simons, D. J. (2003). Moving and looming stimuli capture attention. *Perception Psychophysics*, 65(7), 999-1010.
- Franconeri, S. L., Hollingworth, A., & Simons, D. J. (2005). Do new objects capture attention? *Psychological science*, 16(4), 275-281.

- Fukuchi, M., Tsuchiya, N., & Koch, C. (2009). The focus of expansion in optical flow fields acts as a strong cue for visual attention. *Journal of Vision*, 9(8), 137-137.
- Harding, T.W.; Arango, M.V.; Baltazar, J. Climent, C.E.; Ibrahim, H.H.A.; Ignacio, L.L.; Murthy, R.S. Wig, N.N. (1980) – Mental Disorders in primary health care: a study of their frequency and diagnosis in four development countries. *Psychological Medicine*, 10; 231-241.
- Hillstrom, A. P., & Yantis, S. (1994). Visual motion and attentional capture. *Perception & Psychophysics*, 55, 399-411.
- Jans, B., Peters, J. C., Weerd, Peter de. (2010). Visual spatial attention to multiple locations at once: the jury is still out. *Psychological Review*, 117(2), 637-694.
- Jefferies, L. N., Enns, J. T., & Di Lollo, V. (2013). The Flexible Focus: Whether Spatial Attention Is Unitary or Divided Depends on Observer Goals.
- Jonides, J., & Yantis, S. (1988). Uniqueness of abrupt visual onset in capturing attention. *Perception & Psychophysics*, 43(4), 346-354.
- Kantowitz, B. H., Roediger III, H. L., Elmes, D. G. (2006). *Psicologia Experimental: psicologia para compreender a pesquisa em psicologia*. (8 ed.). São Paulo, SP: Thomson.
- Kayed, N. S., & van der Meer, A. L. (2007). Infants' timing strategies to optical collisions: A longitudinal study. *Infant Behavior and Development*, 30(1), 50-59.
- Kawahara, J. I., & Yamada, Y. (2006). Two-noncontiguous locations can be attended concurrently: evidence from the attentional blink. *Psychonomic bulletin & review*, 13(4), 594-599.
- Kramer, A. F., & Hahn, S. (1995). Splitting the beam: distribution of attention over noncontiguous regions of the visual field. *Psychological Science*, 6(6), 381-386.

- Mari, J. Willians, P.A. (1986) – A validity study of a psychiatric screening questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of São Paulo. *Brit. J. Psychiatry*, 148: 23-26.
- Matlin, M. W. (2004). *Psicologia Cognitiva*. (5 ed.). Rio de Janeiro, RJ: LTC.
- McMains, S. A., & Somers, D. C. (2004). Multiple spotlights of attentional selection in human visual cortex. *Neuron*, 42, 677-686.
- McMains, S. A., & Somers, D. C. (2005). Processing efficiency of divided spatial attention mechanisms in human visual cortex. *The Journal of neuroscience*, 25(41), 9444-9448.
- Melo, W.V. (2011). *Avaliação da ansiedade de traço e estado no viés de atenção nos canais visual e auditivo*. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Müller, N. G., Bartelt, O. A., Donner, T. H., Villringer, A., & Brandt, S. A. (2003). A physiological correlate of the “Zoom Lens” of visual attention. *The Journal of neuroscience*, 23(9), 3561-3565.
- Náñez Sr, J. (1988). Perception of impending collision in 3-to 6-week-old human infants. *Infant Behavior and Development*, 11(4), 447-463.
- Parker, A., & Alais, D. (2007). A bias for looming stimuli to predominate in binocular rivalry. *Vision research*, 47(20), 2661-2674.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly journal of experimental psychology*, 32(1), 3-25.
- Purcell, C., Wann, J. P., Wilmut, K., & Poulter, D. R. (2012). Reduced looming sensitivity in primary school children with developmental co-ordination disorder. *Developmental Science*, 15(3), 299-306.

- Rossini, J. C. (2014). Looming motion and visual attention. *Psychology & Neuroscience*, 7(3), 425-431.
- Rossini, J. C., & Galera, C. A. (2010). Focalização da atenção visual. *Psicol. reflex. crit*, 23(1), 153-160.
- Schiffman, H. R. (2005). *Sensação e percepção*. (5 ed.). Rio de Janeiro, RJ: LTC.
- Schmuckler, M. A., Collimore, L. M., & Dannemiller, J. L. (2007). Infants' reactions to object collision on hit and miss trajectories. *Infancy*, 12(1), 105-118.
- Skarratt, P. A., Cole, G. G., & Gellatly, A. R. H. (2009). Prioritization of looming and receding objects: Equal slopes, different intercepts. *Attention, Perception Psychophysics*, 71, 964-970.
- Skarratt, P. A., Gellatly, A. R., Cole, G. G., Pilling, M., & Hulleman, J. (2014). Looming motion primes the visuomotor system. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(2), 566-579.
- Wann, J. P., Poulter, D. R., & Purcell, C. (2011). Reduced sensitivity to visual looming inflates the risk posed by speeding vehicles when children try to cross the road. *Psychological Science*, 22, 429-434.
- Wolfe, J. M. (2007). Guided Search 4.0: Current Progress with a model of visual search. In W Gray (Ed.), *Integrated Models of Cognitive Systems* (pp. 99-119). New York: Oxford.
- von Mühlenen, A., Lleras, A. (2007). No-onset looming motion guides spatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, vol. 33, nº 6, 1297-1310.
- Yantis, S. (1993). Stimulus-driven attentional capture. *Current Directions in Psychological Science*, 2, 156-161.

## ANEXOS

## Anexo I - Critérios para Participação no Estudo<sup>1</sup>

O presente estudo será realizado com pessoas de ambos os sexos, com visão normal ou corrigida e sem problemas neurológicos diagnosticados. No entanto, alguns fatores podem alterar os resultados (melhorando ou piorando o seu desempenho) o que poderia trazer dificuldades na interpretação dos resultados gerais do estudo. Estes fatores não significam que você apresenta algum problema, apenas podem distorcer o seu real desempenho em uma tarefa atentiva, dificultando a interpretação final dos resultados. Estes fatores são:

- 1- Uso de medicamentos de uso contínuo, exceto anticoncepcional;
- 2- Ingestão de café nas últimas 2 horas;
- 3- Uso de cigarro ou assemelhados nas últimas 2 horas;
- 4- Uso de qualquer quantidade de bebida alcoólica nas últimas 24 horas;
- 5- Uso de drogas consideradas ilegais nos últimos 12 meses.
- 6- Transtornos cognitivos com diagnóstico médico
- 7- Transtornos do sono com diagnóstico médico
- 8- Déficits motores
- 9- Histórico clínico de epilepsia
- 10- Histórico clínico de traumatismo crânio-encefálico
- 11- Uso de medicamentos neurológicos ou psiquiátricos

( ) Não posso ser participante neste estudo pois li os critérios listados acima e responderia “sim” para um ou mais fatores listados.

( ) Concordo em participar do estudo pois li os critérios listados acima e responderia “não” para todos os fatores listados.

Código: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

---

<sup>1</sup> Fonte: Adaptado de: Melo, W.V. (2011). Avaliação da ansiedade de traço e estado no viés de atenção nos canais visual e auditivo. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## Anexo II - FICHA SOCIODEMOGRÁFICA E BIOMÉDICA<sup>2</sup>

1- Código: \_\_\_\_\_

2- Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

3- Estado Civil:

( ) Solteiro(a) ( ) Casado(a) ou União Estável ( ) Divorciado(a)/Separado(a) ( ) Viúvo(a)

4- Anos de escolaridade:

5- Profissão / Ocupação Atual:

6- Em que período do dia você se sente mais produtivo?

( ) Início do dia ( ) Final do dia ( ) Indiferente

7- Em um dia de folga (final de semana, feriado,...) até que horas você costuma dormir?

( ) Acorda cedo ( ) Dorme até tarde ( ) Indiferente

8- Você dormiu bem esta noite?

( ) Sim ( ) Não

9- Você está alimentado?

( ) Sim ( ) Não

10- Tem alguma doença crônica diagnosticada por um médico?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, por favor, informe quais e desde quando tem o diagnóstico:

---

<sup>2</sup> Fonte: Adaptado de: Melo, W.V. (2011). Avaliação da ansiedade de traço e estado no viés de atenção nos canais visual e auditivo. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Anexo III - SRQ (SELF-REPORT QUESTIONNAIRE) – QUESTIONÁRIO DE AUTO RELATO<sup>3</sup>

Código: \_\_\_\_\_

Responda às seguintes perguntas a respeito de sua saúde:

ITEM	RESPOSTA
1. Tem dores de cabeça frequentes?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
2. Tem falta de apetite?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
3. Dorme mal?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
4. Assusta-se com facilidade?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
5. Tem tremores de mão?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
6. Sente-se nervoso(a), tenso(a) ou preocupado(a)?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
7. Tem má digestão?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
8. Tem dificuldade para pensar com clareza?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
9. Tem se sentido triste ultimamente?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
10. Tem chorado mais do que de costume?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
11. Encontra dificuldades para realizar com satisfação suas atividades diárias?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
12. Tem dificuldade para tomar decisões?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
13. Tem dificuldades no serviço (seu trabalho é penoso, causa sofrimento)?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
14. É incapaz de desempenhar um papel útil em sua vida?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
15. Tem perdido o interesse pelas coisas?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
16. Sente-se uma pessoa inútil, sem préstimo?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
17. Tem tido ideais de acabar com a vida?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
18. Sente-se cansado(a) o tempo todo?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
19. Tem sensações desagradáveis no estômago?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não
20. Cansa-se com facilidade?	( <input type="checkbox"/> ) Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não

<sup>3</sup> Fonte: Adaptado de: Melo, W.V. (2011). Avaliação da ansiedade de traço e estado no viés de atenção nos canais visual e auditivo. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento, Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “Múltiplos fluxos ópticos e processamento atentivo da informação visual”, sob a responsabilidade dos pesquisadores: Dr. Joaquim Carlos Rossini e Renata Yumi Okubo. Nesta pesquisa nós estamos buscando entender experimentalmente, a hipótese de que determinados estímulos visuais atraem mais nossa atenção do que outros, independente de tarefas específicas e crenças. Especificamente, será investigado se a velocidade de aproximação ou afastamento de múltiplos fluxos ópticos contribui para a priorização da ação. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela pesquisadora Renata Yumi Okubo no campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, Av. Maranhão, s/n, bloco 2C, sala 29.

Na sua participação você deverá detectar a presença ou a ausência de letras iguais apresentadas simultaneamente em dois fluxos ópticos na tela de um computador, onde as respostas serão armazenadas e analisadas posteriormente, considerando o tempo de reação e a porcentagem de erros. Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa. A pesquisa oferece risco mínimo aos seus participantes, pois se trata de uma pesquisa de registro comportamental, mas como em toda pesquisa empírica com humanos, há o risco da quebra do sigilo. Neste sentido, os pesquisadores responsáveis pela presente proposta irão assegurar que todas as medidas cabíveis para evitar tal acontecimento serão tomadas. Os benefícios de tal investigação estão inseridos na ampliação do conhecimento científico na área da Psicologia Cognitiva e na compreensão do processamento da informação visual em humanos.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Dr. Joaquim Carlos Rossini – Instituto de Psicologia da Universidade Federal de Uberlândia, Av. Maranhão, s/n, bloco 2C, sala 29; fone: 34-3218002547 - Campus Umuarama e Renata Yumi Okubo; fone: 34-32182701. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: 34-32394131

Uberlândia, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

Assinatura dos pesquisadores

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do participante da pesquisa



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Múltiplos fluxos ópticos e processamento atentivo da informação visual

**Pesquisador:** Joaquim Carlos Rossini

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 14835713.9.0000.5152

**Instituição Proponente:** Instituto de Psicologia - UFU

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 407.239

**Data da Relatoria:** 23/08/2013

#### Apresentação do Projeto:

A pesquisa irá testar a hipótese de que estímulos em movimento de aproximação atraem automaticamente a atenção do indivíduo em contraponto com estímulos em movimento de afastamento. Considera-se que os processos atentivos são fundamentais para a adaptação comportamental bem sucedida. Sob esse aspecto, a hipótese da urgência do comportamento, propõe que características específicas do movimento de estímulos visuais no ambiente, como o movimento de aproximação, mobilizam prioritariamente os recursos atentivos priorizando o processamento cognitivo de eventos relevantes ocorridos no ambiente, e que por sua vez, exigem uma adaptação comportamental rápida.

#### Objetivo da Pesquisa:

É objetivo GERAL, avaliar experimentalmente se determinados estímulos visuais dinâmicos (fluxos ópticos de pontos em movimento simulado de aproximação ou afastamento) mobilizam os recursos atentivos em função da sua direção (aproximação ou afastamento). Especificamente, buscam avaliar se a velocidade de aproximação ou de afastamento de múltiplos fluxos ópticos apresenta um potencial de priorização da ação (comportamentos adaptativos).

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não haverá dano decorrente da pesquisa, à exceção de possível quebra de sigilo que será evitado. Os benefícios ao participante são de caráter indireto, cujos resultados poderão contribuir para a

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

**Bairro:** Santa Mônica

**CEP:** 38.408-144

**UF:** MG

**Município:** UBERLÂNDIA

**Telefone:** (34)3239-4131

**Fax:** (34)3239-4335

**E-mail:** cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 407.239

ampliação do conhecimento científico na área da Psicologia Cognitiva e na compreensão do processamento da informação visual em humanos, especialmente no que se refere a estímulos visuais em movimento.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Serão incluídos 26 participantes voluntários adultos jovens, entre 18 e 30 anos de idade, de ambos os sexos, que tenhamvisão normal ou corrigida para cores e percepção de profundidade espacial, e sem problemas neurológicos. As questões relacionadas à saúde, serão investigadas por meio do questionário de auto relato SRQ-20 e ficha de questões biomédicas formulada pelos pesquisadores em adaptação de literatura vigente. Ainda, será aplicado um questionário fechado para levantamento de outros fatores que possam distorcer o real desempenho em uma tarefa atentiva e, consequentemente, que dificultam a interpretação final dos resultados. A tarefa dos participantes elegíveis será detectar a presença ou a ausência de letras iguais apresentadas simultaneamente em dois fluxos ópticos. Estes serão compostos por uma projeção linear de pontos na tela do computador em quatro velocidades de aproximação ou afastamento simulado (2 cm/s; 4 cm/s; 6 cm/s; 8 cm/s (fluxos de aproximação e de afastamento). O estímulo alvo serão letras apresentadas de forma rápida e serial, dentro do fluxo de expansão (aproximação) ou retração (afastamento). Os participantes serão instruídos a responder o mais rapidamente possível indicando a presença ou a ausência de letras iguais nos dois fluxos e a análise oportamental será então realizada por meio da avaliação do tempo de reação. Os experimentos serão realizados no âmbito do Laboratório de Fundamentos e Medidos em Psicologia - UFU, campi Umuarama. Para execução do protocolo, a coleta de dados está prevista para o período de fevereiro a dezembro de 2014 e o relatório técnico para janeiro a março de 2015. Os gastos totais estão na ordem de R\$ 130,00 e serão custeados pelos próprios pesquisadores.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram corretamente apresentados.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Em análise da primeira versão do protocolo, algumas questões éticas foram identificadas e apontadas no parecer 357.787, tais como: ausência de descrição da amostragem e da metodologia para recrutamento dos participantes, e ações a serem tomadas a fim de garantir a isenção de qualquer ônus quando da participação do sujeito, incluindo gastos com transporte para

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

Bairro: Santa Mônica

CEP: 38.408-144

UF: MG

Município: UBERLÂNDIA

Telefone: (34)3239-4131

Fax: (34)3239-4335

E-mail: cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 407.239

deslocamento até o campi Umuarama. Neste sentido, a versão 2 informa que a amostragem será por conveniência e o recrutamento será realizado nas áreas de convívio (lanchonete, biblioteca, centros de convivência, diretórios acadêmicos, e outros) dos campi Umuarama e Santa Mônica da UFU. Neste contato, o pesquisador esclarecerá os objetivos da pesquisa, a metodologia adotada, o tempo necessário para a realização das atividades, bem como o local e hora da sua realização. Os sujeitos serão informados que a investigação será realizada no Campus Umuarama, Bloco 2C, Instituto de Psicologia, e que suas despesas de deslocamento, referentes ao transporte público para o deslocamento até o local de realização das atividades, será custeado pelo pesquisador responsável, não acarretando assim, qualquer ônus em sua participação.

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Data para entrega de Relatório Final ao CEP/UFU: março de 2015.

**OBS.: O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.**

O CEP/UFU lembra que:

- a- segundo a Resolução 466/12, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo sujeito de pesquisa.
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.
- c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento a Resolução 466/12/CNS, não implicando na qualidade científica do mesmo.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

Bairro: Santa Mônica CEP: 38.408-144

UF: MG Município: UBERLANDIA

Telefone: (34)3239-4131 Fax: (34)3239-4335 E-mail: cep@propp.ufu.br



Continuação do Parecer: 407.239

Orientações ao pesquisador :

- ✓ O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12 ) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado.
- ✓ O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS ), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
- ✓ O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS). É papel de o pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - junto com seu posicionamento.
- ✓ Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res.251/97, item III.2.e). O prazo para entrega de relatório é de 120 dias após o término da execução prevista no cronograma do projeto, conforme norma.

UBERLANDIA, 26 de Setembro de 2013

---

Assinador por:  
**Sandra Terezinha de Farias Furtado**  
 (Coordenador)

Endereço:	Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro:	Santa Mônica
UF: MG	Município: UBERLÂNDIA
Telefone:	(34)3239-4131
	CEP: 38.408-144
	Fax: (34)3239-4335
	E-mail: cep@propp.ufu.br