

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOBIOLOGIA

BRUNO MARINHO DE SOUSA

**Assimetrias na percepção visual de tamanho em condições de informações
pictóricas de profundidade**

Ribeirão Preto – SP
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

BRUNO MARINHO DE SOUSA

**Assimetrias na percepção visual de tamanho em condições de informações
pictóricas de profundidade**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

Área: Psicobiologia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Sheiji Fukusima

Ribeirão Preto – SP
2009

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Sousa, Bruno Marinho de
Assimetrias na percepção visual de tamanho em condições de informações pictóricas de profundidade. Ribeirão Preto, 2009.
73 p.: il.; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Psicobiologia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Sheiji Fukusima.

1. Assimetria perceptual. 2. Percepção de tamanho. 3. Informações pictóricas de profundidade. 4. Gradiente de textura.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Bruno Marinho de Sousa

Assimetrias na percepção visual de tamanho em condições de informações pictóricas de profundidade.

Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre. Área: Psicobiologia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Sérgio Sheiji Fukusima (Orientador)

Instituição: FFCLRP - Universidade de São Paulo.

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Para minha mãe Iraci e ao meu amigo Alírio que sempre me apoiaram
incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Sérgio Sheiji Fukusima por me receber e aceitar em seu laboratório, e ainda ter paciência para instruir-me nos caminhos árduos da ciência.

Aos professores José Aparecido da Silva e Paula Mariza Zedu Alliprandini por gentilmente aceitarem participar da minha banca de defesa de mestrado.

Aos amigos de percepção e psicofísica pelas dicas valiosas, pelos momentos de aflição e pelas risadas compartilhados: Amélia, Ana Irene, Cíntia, Kátia Maria, Kátia, Lina, Luciana, Nelson e Patrícia.

Em especial ao meu grande amigo Léo que tenho agora a oportunidade de conhecer melhor, que é um irmão, conselheiro, editor e companheiro da labuta diária. Obrigado por ter sempre paciência comigo.

À minha namorada Susy, que surgiu na minha vida para me dar mais luz e alegria, e também agradeço a seus pais, Gilberto e Mara, por me aceitarem de braços abertos.

Aos amigos de Uberlândia que para cá também vieram: Mestre (Fernando) e Dudu.

Aos inesquecíveis amigos de Catalão que me influenciaram diretamente neste trabalho: Daniel, Adriano, Lucão, Vinícius, Bruno Animal, Marcelo, Luiz, Dudu, Nicola e Tasso.

Aos grandes amigos de Uberlândia: Laranja e Reginaldo (irmãos que adquiri na faculdade), Rômulo, Jean, Fred, Jesselyn, Marseilly, Regiane, Ricardo, Ângela (RP) e Patureba.

Aos meus amigos e professores de graduação Sílvia, Sinésio e Dárcio, pelos estágios, formação e conversas das mais diversas e agradáveis.

Aos amigos que conquistei na pós-graduação: Lucas, Milena, Mikael, Joseane, Marcelo, Pedro, Felipe, Gisele, Roberto e Édson.

À Renata pelas dicas e por resolver minhas questões relacionadas ao mestrado.

Ao Igor pela disposição para resolver problemas técnicos no laboratório, pelas conversas e dicas técnicas sobre informática.

Agradeço aos meus amigos Leonardo, Amélia, Adriano e Lina por terem tido paciência de ler meus manuscritos e darem dicas valiosas sobre minha forma de escrever. Também ao professor Ednaldo, de Uberlândia, que me forneceu uma ajuda essencial. E ao professor Sebastião de Sousa Almeida, meu assessor durante o mestrado.

A todos aqueles que voluntariamente ou por amizade participaram desta pesquisa.

A todas as bandas de *heavy metal* e *rock* que fazem a trilha sonora da minha vida.

Ao CNPq pelo apoio financeiro essencial para este trabalho.

"Provavelmente, só num mundo de cegos as coisas
serão o que verdadeiramente são"

José Saramago

RESUMO

Sousa, B. M. **Assimetrias na percepção visual de tamanho em condições de informações pictóricas de profundidade**. 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, 2009.

A percepção visual de tamanhos de objetos em diferentes regiões do campo visual é anisotrópica, isto é, objetos de tamanhos iguais em diferentes posições no campo visual são percebidos como de tamanhos diferentes. Este fenômeno pode ser causado por diversos fatores, como assimetria cerebral, assimetrias no meridiano horizontal e vertical, efeito oblíquo, efeito atento e também pelos indícios de profundidade provenientes de gradientes de textura. A partir disto, o objetivo foi investigar, na tela de um computador, a assimetria na percepção de tamanho devido ao gradiente de textura. Para tal foram analisadas as comparações de tamanho de dois círculos no campo visual, nos seguintes meridianos: horizontal (—), vertical (|), superior esquerdo-inferior direito (\) e superior direito-inferior esquerdo (/), em dois tipos de fundo: cinza e homogêneo e outro com textura quadriculada. Oito grupos independentes de dez voluntários foram distribuídos nas condições experimentais formadas pelas combinações entre meridiano e fundo. A cada voluntário foram apresentados simultaneamente pares de círculos cinza (padrão e comparação) por 150ms através do método dos estímulos constantes. As posições destes estímulos em cada meridiano eram alternadas aleatoriamente e a tarefa era manter o olhar fixo no centro da tela e julgar qual dos dois era o maior. As bordas dos estímulos em cada meridiano estavam a uma distância fixa de aproximadamente 13,6°. Os pontos de igualdade subjetiva (PIS) e as inclinações da curva psicométrica foram estimados para cada posição do estímulo de comparação (EC) em cada meridiano. Os resultados indicaram correlações negativas entre os PIS provenientes de EC em posições opostas em cada meridiano e em todas as condições de fundo, evidenciando-se assimetrias perceptuais em todas as condições experimentais. Porém, comparações estatísticas entre as médias dos PIS apontaram esta assimetria somente no meridiano vertical e no meridiano superior direito-inferior esquerdo, acentuada pela presença do gradiente de textura. As médias das curvas psicométricas apresentaram tendência a serem menores nas condições de fundo com gradiente de textura em relação àquelas com fundo cinza e homogêneo. Isto sugere que a sensibilidade de discriminação de tamanhos se reduz na presença de informações pictóricas de profundidade; entretanto esta tendência foi confirmada estatisticamente somente para o meridiano vertical e o meridiano superior esquerdo-inferior direito. Além disso, as análises indicaram que a sensibilidade discriminativa de tamanho sobre o meridiano horizontal é menor no hemisfério visual esquerdo que no direito. A partir destes resultados pode-se concluir: (1) as comparações visuais de tamanhos no meridiano vertical são mais suscetíveis ao efeito das pistas de profundidade; (2) as análises de correlação aplicadas aos PIS são mais adequadas para evidenciar as assimetrias nas comparações de tamanhos sobre os meridianos; e (3) a sensibilidade discriminativa na comparação de tamanhos tende a se reduzir com a presença de informações pictóricas de profundidade.

Palavras-chave: assimetria perceptual, percepção de tamanho, informações pictóricas de profundidade, gradiente de textura.

ABSTRACT

Sousa, B. M. **Asymmetries in visual size perception in pictorial depth cues conditions.** 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, 2009.

Visual size perception of objects in different regions of visual field is anisotropic, i.e., objects of equal size in different positions in the visual field are perceived as different sizes. This phenomenon may be caused by several factors, such as cerebral asymmetry, asymmetries in the horizontal and vertical meridian, oblique effect, attentive effect and also by pictorial depth cues from texture gradients. From this, the aim was to investigate, on a computer screen, the asymmetry in size perception due to texture gradient. To accomplish that, were analyzed size comparisons of two circles in the visual field in the following meridians: horizontal (—), vertical (|), upper left-lower right (\) and top right-bottom left (/) in two backgrounds: gray and homogeneous and with checkered texture. Eight independent groups of ten volunteers were distributed in the experimental conditions formed by the combination of one meridian and one background. For each volunteer was presented pairs of gray circles (standard and comparison) for 150ms by the method of constant stimuli. The allocations of these stimuli in each meridian were alternated randomly. The task was to keep the gaze at the center of the screen and report which one is bigger. The edge of each stimulus was at a fixed distance of approximately 13.6°. The points of subjective equality (PES) and psychometric slopes were estimated for each position of the comparison stimulus (CS) in each meridian. The results showed negative correlations between the PSE from opposite CS in all backgrounds conditions, showing perceptual asymmetries in all experimental conditions. However, statistical comparisons between the PSE means showed asymmetry only in the vertical meridian (|) and the top right-bottom left meridian (/), marked by the presence of the texture gradient. Psychometric slopes tended to be smaller in conditions with gradient texture in relation to those in a gray and homogenous background. This suggests that the size discrimination sensibility was reduced in the presence of pictorial depth cues, however this trend was confirmed statistically only for the vertical (|) and the upper left/lower right meridians (\). Furthermore, the analysis indicated that the size discrimination sensibility on horizontal meridian is lower in the left visual hemifield than to the right. From these results we can conclude: (1) visual size comparison in the vertical meridian are more susceptible to the effects of pictorial depth cues, (2) correlation analysis applied to the PSE are more appropriate to highlight the asymmetries in size comparisons on the meridians, and (3) discriminative sensibility tends to reduce in the presence of pictorial depth cues.

Keywords: perceptual asymmetry, size perception, pictorial depth cues, texture gradient.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de variância
CVD	Campo visual direito
CVE	Campo visual esquerdo
DFP	Teoria da dupla filtragem por frequência
EC	Estímulo (circular) de comparação
EP	Estímulo (circular) padrão
HD	Hemisfério cerebral direito
HE	Hemisfério cerebral esquerdo
ID	Índice de destreza
MH	Meridiano horizontal
MSD-IE	Meridiano superior direito – inferior esquerdo
MSE-ID	Meridiano superior esquerdo – inferior direito
MV	Meridiano vertical
PIS	Ponto de igualdade subjetivo
R ²	Coefficiente de determinação
V1	Córtex visual primário

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 ASSIMETRIA CEREBRAL.....	11
1.2 FATORES MODULADORES DA ASSIMETRIA CEREBRAL.....	17
1.3 OUTRAS ASSIMETRIAS NO CAMPO VISUAL.....	19
1.4 GRADIENTE DE TEXTURA.....	21
2 EXPERIMENTO.....	25
2.1 OBJETIVO.....	26
2.2 MÉTODO.....	26
2.2.1 Participantes.....	26
2.2.2 Material e equipamento.....	26
2.2.3 Procedimento.....	29
2.2.4 Análise dos dados.....	30
3 RESULTADOS.....	32
3.1 Análises dos pontos de igualdade subjetivas.....	32
3.2 Análises das inclinações da curvas psicométricas.....	40
4 DISCUSSÃO.....	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
6 REFERÊNCIAS.....	56
7 ANEXOS.....	64
8 APÊNDICE A – MÉTODO DOS ESTÍMULOS CONSTANTES.....	70

1 INTRODUÇÃO

A percepção visual de tamanhos de objetos em diferentes regiões do campo visual é anisotrópica, isto é, objetos de tamanhos iguais em diferentes posições no campo visual são percebidos como de tamanhos diferentes. Este fenômeno pode ser causado por diversos fatores, como assimetria cerebral, assimetrias no meridiano horizontal e vertical, efeito oblíquo, efeito atento e também pelos indícios de profundidade provenientes de gradientes de textura.

1.1 ASSIMETRIA CEREBRAL

A assimetria cerebral funcional é conhecida há mais de um século. As primeiras evidências surgiram com Marc Dax (1836), Paul Broca (1861) e Karl Wernick (1874) ao atribuírem ao hemisfério cerebral esquerdo (HE) um papel predominante no controle da fala. Inicialmente era comum a idéia de que o HE era dominante sobre o hemisfério cerebral direito (HD), devido ao maior controle da fala (SPERRY, 1982). Entretanto, pesquisadores recentes aceitam que assimetria cerebral e lateralidade são termos que se referem às diferenças na abordagem e eficiência do processamento da informação por cada hemisfério em determinadas tarefas (GESCHWIND, 1979; SERGENT, 1995; HELLIGE, 1993; SPRINGER; DEUTSCH, 1998).

Na metade do século XX, William Van Wagenen, realizou as primeiras cirurgias de separação do corpo caloso (comissurotomia) para o alívio dos sintomas de certo tipo de epilepsia intratável farmacologicamente. Porém este procedimento foi abandonado porque seus resultados ficaram aquém do esperado por não deterem os sintomas, possivelmente devido a não separação total do corpo caloso. Em animais, Roger Sperry e Ronald Myers demonstraram que gatos com secção medial do quiasma óptico e corpo caloso não eram

capazes de desempenhar, com apenas um olho, tarefas de discriminação visual aprendidas com o outro olho. A secção especificamente do corpo caloso impedia que o outro hemisfério aprendesse a tarefa ensinada através da transferência de informação (GAZZANIGA, 1995; SPERRY, 1982; SPERRY; MYERS; SCHRIER, 1960; SPRINGER; DEUTSCH, 1998).

Com base nestas descobertas, Joseph Bogen e Philip Vogel retomaram a comissurotomia, com a separação total do corpo caloso, em uma série de pacientes com epilepsia intratável farmacologicamente que ficaram conhecidos como a *série da Califórnia*. Roger Sperry e seu aluno Michael Gazzaniga realizaram estudos nestes comissurotomizados (*split-brains*) e descobriram que os hemisférios cerebrais podem funcionar independentemente um do outro, como se fossem dois cérebros distintos (GAZZANIGA; HEARTHERTON, 2005; GESCHWIND, 1979; HELLIGE, 1993; SPERRY, 1982; SPRINGER; DEUTSCH, 1998).

Estas cirurgias de comissurotomia foram baseadas na anatomia do sistema nervoso central. O telencéfalo é a denominação dada aos hemisférios cerebrais que são separados pela fissura longitudinal superior. Cada hemisfério possui três pólos (frontal, temporal e occipital) e três faces (inferior, súpero-lateral e média). Abaixo do córtex cerebral estão os principais agrupamentos subcorticais: corpo caloso, fórnix, septo, hipocampo, amígdala, e núcleos da base (BRANDÃO, 2004; DANGELO; FATTINI, 2005).

Destas estruturas, o corpo caloso é a maior comissura e o mais poderoso sistema de ligação entre os hemisférios, formando o assoalho da fissura longitudinal do cérebro. Possui cerca de 200 milhões de fibras mielínicas e amielínicas e apresenta-se como uma lâmina branca e arqueada dorsalmente. Suas fibras se estendem e se irradiam para o interior dos hemisférios formando a radiação do corpo caloso (BRANDÃO, 2004; MACHADO, 1993).

Para se realizar estudos em lateralidade, os pesquisadores se valem de uma particularidade anatômica do sistema visual. Na Figura 1 nota-se que, devido às

características da conectividade neural do sistema visual em cada retina, as informações apresentadas no campo visual direito (CVD) são inicialmente enviadas para o HE, enquanto àquelas projetadas no campo visual esquerdo (CVE) são enviadas para o HD (BOURNE, 2006; GAZZANIGA, 1995; IVRY; ROBERTSON, 1998; KALAT, 2001; MACHADO, 1993; NAZIR, 2003; SERGENT, 1982, 1995).

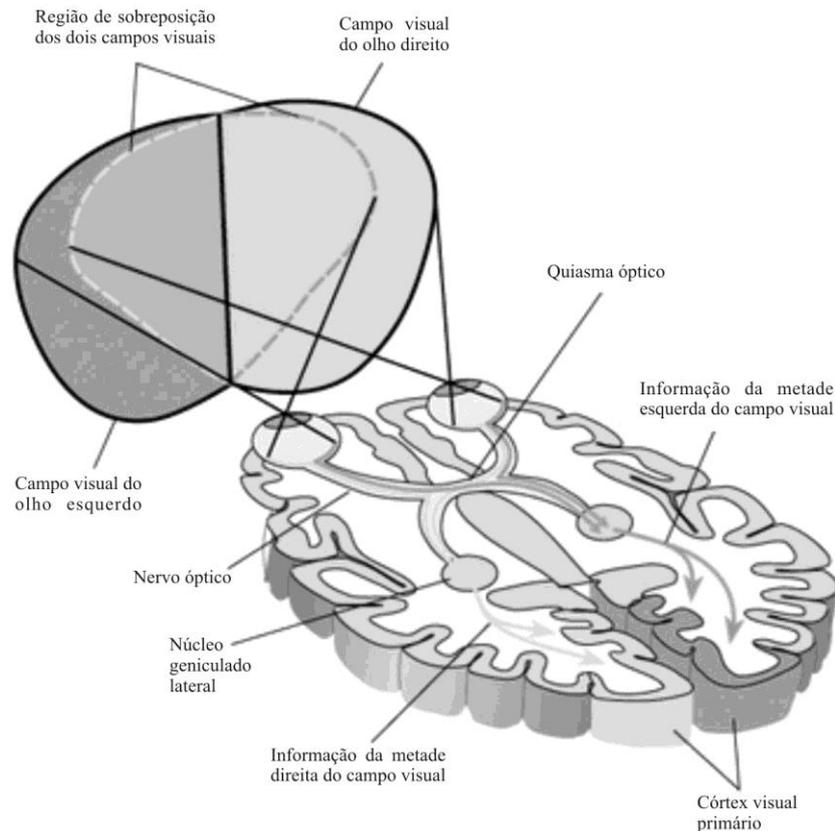


Figura 1. Esquema da organização do sistema visual. As imagens apresentadas à direita do centro da tela são enviadas para o HE e vice-versa. Na figura acima ainda nota-se uma área de sobreposição na parte central do campo visual. Adaptado de: Kean, M.L (2008).

O método de estudo mais difundido que se vale desta particularidade é o do campo visual dividido. As condições básicas a serem atendidas sob este paradigma são: os estímulos devem ser apresentados a no mínimo 2° à esquerda ou à direita do ponto de fixação – região central da tela (para uma discussão mais abrangente, ver Brysbaert, 2004; Lindell; Nicholls, 2003); o tempo de exposição do estímulo deve ser breve o suficiente – menos de 150ms – para evitar movimentos sacádicos (movimentos rápidos dos olhos), que podem fazer com que

a informação chegue ao hemisfério não esperado; inclusão somente de participantes destros, por serem mais lateralizados; utilização de um apoiador de queixo para manter a distância fixa entre o observador e a tela, e ainda evitar movimentos de cabeça (BOURNE, 2006; HELLIGE, 1993; SERGENT, 1982, 1995; MYERS; SPERRY, 1982).

Com base nos resultados obtidos através da apresentação de estímulos em cada metade do campo visual, os pesquisadores inferem que a vantagem na acurácia, ou tempo de reação, de um campo visual reflete uma vantagem no processamento da informação pelo hemisfério contralateral (LINDELL; NICHOLLS, 2003).

Em um estudo com participantes normais e destros tiveram que julgar o brilho, numerosidade e tamanho de uma série de estímulos, com características mais salientes dispostas à esquerda ou à direita. Apesar dos pesquisadores aceitarem respostas emitidas em até no máximo 4s para as tarefas de numerosidade e tamanho, houve uma maior escolha dos estímulos (média de 68%) no CVE (HD), independente do tipo de instrução dada e do tipo de estímulo apresentado. Os tempos de reação mais curtos no CVE (HD) ainda sugerem uma maior certeza nas respostas quando os estímulos tinham seu padrão mais saliente neste campo visual (NICHOLLS; BRADSHAW; MATTINGLEY, 1999).

Milner e Harvey (1995) realizaram tarefas de comparação simultânea de pares de estímulos que consistiam de retângulos (horizontais e verticais) e figuras sem forma em três pacientes com negligência perceptual (ignoram objetos, ou partes, no espaço oposto a lesão) no HD e grupo controle. Quando os estímulos possuíam o mesmo tamanho, os negligentes julgaram os estímulos (somente os horizontais) à esquerda menores que os da direita. Ao contrário, o grupo controle julgou o da esquerda maior que o da direita (ampliando o tamanho do estímulo). Com base nisto, os autores sugerem que a percepção de tamanho é parcialmente determinada pela região parieto-temporal do cérebro.

Esta diferenciação entre os hemisférios também foi encontrada por Corballis, Funnel e Gazzaniga (2002) com dois participantes comissurotomizados. Para isso utilizaram quatro tarefas: acuidade de Vernier (habilidade para detectar alinhamento ou continuidade entre duas linhas) e discriminação de orientação, tamanho e luminosidade. Dois estímulos eram apresentados a 4° de distância do ponto de fixação e o participante deveria dizer se eles eram iguais ou diferentes. As três primeiras tarefas eram de natureza espacial e mostraram uma vantagem do HD (com uma magnitude menor para a discriminação de tamanho), enquanto a tarefa de luminosidade foi realizada de forma equivalente pelos dois hemisférios. Estes resultados indicam que as diferenças entre os hemisférios estão na habilidade de lidar com a informação espacial.

Em outro estudo Funnel, Corballis e Gazzaniga (2000) com uma paciente não totalmente comissurotomizada – extremidade rostral e esplênio não foram seccionados – realizaram um estudo com o objetivo de investigar quais os tipos de informações visuais podem ser transferidas por estas partes do corpo caloso. Foi encontrado que para discriminação de cor, tamanho e forma não há evidência de transferência perceptual entre os hemisférios (desempenho assimétrico). Porém esta transferência ocorre quando se usam palavras como estímulos. Isto sugere que, tanto estas fibras dispersas do esplênio quanto algum caminho subcortical, não são capazes de transferir informações de cor, tamanho e forma, mas podem transferir “palavras”.

Recentemente, Charles, Sahrle e McGeorge (2007), com participantes clinicamente normais, realizaram quatro experimentos de comparação de tamanho entre dois estímulos, um circular e outro elíptico. Este último variou na extensão horizontal ou vertical. No primeiro experimento os estímulos foram apresentados no meridiano horizontal [MH (—)], no segundo nas diagonais (/) e (\), no terceiro horizontalmente acima do MH (—) e no último com variação na excentricidade (2,5°, 5° e 10°). Os resultados apontaram que nos estímulos

apresentados no MH (—) (experimento 1) e acima dele (experimento 3), ocorreu uma superestimação das elipses horizontais no CVE (HD), mas não nas verticais. Contudo este efeito não é encontrado quando os estímulos são apresentados nas diagonais (experimento 2), e ainda, o efeito foi específico a 5°, desaparecendo ao se variar a excentricidade entre os estímulos (experimento 4). Isto sugere que a amplificação das informações no CVE foi específica à orientação horizontal dos estímulos e, também, que houve uma especificidade a determinadas características destes.

Estes estudos aqui apresentados mostram que a informação sensorial não é processada de forma equivalente pelos hemisférios cerebrais. Estas pesquisas sugerem que há uma superestimação e um menor tempo de reação (e também uma maior preferência de características salientes) dos estímulos apresentados no CVE em relação àqueles apresentados no CVD.

A relação figura-fundo foi investigada em dois experimentos por Cronin-Colomb (1986) com quatro participantes da série da Califórnia (3 homens e 1 mulher) e quatro participantes no grupo controle. No primeiro experimento foram apresentadas quatro figuras amorfas e quatro fundos (com pistas de profundidade), isoladamente e em diferentes combinações figuras-fundos. Já no segundo foram apresentados três pontos circulares de diferentes tamanhos em quatro fundos (branco, com linhas espaçadas igualmente, com linhas de compressão e um invertido). Em geral, os resultados indicaram que o HE foi eficiente para identificar somente a figura, enquanto o HD foi eficiente para identificar a figura, o fundo, e também a fusão dos dois em uma única imagem.

Estes resultados apontam para uma especialização do HE para detalhes, uma vez que os participantes só foram capazes de perceber ou a figura ou o fundo, e não a imagem composta por ambos. Por outro lado, o HD demonstra um bom desempenho no reconhecimento dos componentes dos estímulos e na percepção global da imagem composta.

Além disso, este hemisfério mostrou-se sensível à influência do fundo na percepção de um objeto. Nota-se, portanto, que HE é especializado em detalhes, enquanto o HD em uma visão holística, mais global de uma imagem (BROWN; KOSSLYN, 1995; CRONIN-COLOMB, 1986; HELLIGE, 1995).

Esta lateralização das funções deve ter evoluído na vantagem funcional de se ter dois estilos cognitivos desenvolvidos em hemisférios cerebrais separados. Devido a esta especialização hemisférica, o cérebro processaria melhor a informação sensorial ao dividi-la em subproblemas, evitando a duplicação de funções idênticas nos dois hemisférios. Isto além de minimizar a interferência mútua, ainda ofereceu um grande aumento na capacidade neural, porque ao se especializar um hemisfério para uma função particular, o outro ficou livre para desempenhar melhor outra função (GAZZANIGA; HEARTHERTON, 2005; LEVY, 1969; MACHADO, 1993; VALLORTIGARA; ROGERS, 2005).

Embora a técnica do campo visual dividido permita deduções sobre o funcionamento dos hemisférios cerebrais, esta não permite estabelecer onde estas assimetrias ocorrem. Então é necessário entender que "o envolvimento dos hemisférios cerebrais nesses efeitos laterais é apenas *inferido* e não é diretamente observado" (BEAUMONT, 1997, p.110, grifo do autor). Apesar disto, a técnica tem uma grande vantagem que é a liberdade de manipulação de vários estilos de estímulos e tarefas nas pesquisas (SERGENT, 1983).

Ainda a favor da técnica, há o fato de que os resultados das pesquisas com pacientes clínicos e em pessoas neurologicamente normais são similares, com variação apenas na magnitude do efeito observado, o que sugere que as diferenças entre os campos visuais e os hemisférios são reflexos dos mesmos mecanismos (IVRY; ROBERTSON, 1998; SPRINGER, DEUSTCH, 1998).

1.2 FATORES MODULADORES DA ASSIMETRIA CEREBRAL

Uma explicação alternativa para resultados que apontam um viés à esquerda vem da teoria da dupla filtragem por frequência (DFF). De acordo com a DFF existem três estágios necessários para se produzir efeitos de lateralidade: uma representação simétrica nos dois hemisférios, seguida da atenção seletiva determinando qual a informação da frequência espacial é relevante para a tarefa e, por fim, os hemisférios impõem filtros assimétricos na informação selecionada. Em relação aos hemisférios, o HE é caracterizado pelo processamento de frequência de banda alta – detalhes locais e traços finos, e por outro lado o HD é caracterizado pelo processamento de banda baixa – bordas embaçadas, a forma global (IVRY; ROBERTSON, 1998; SERGENT, 1982).

Além da frequência espacial, a atenção visual é outro fator que pode influenciar a assimetria cerebral. A atenção envolve a competição entre objetos dentre uma variedade de alternativas, capacitando a preferência seletiva de alguns aspectos da cena visual, realçando e intensificando a eficiência do processamento perceptual (CARRASCO; LING; READ, 2004; HANCOCK; ANDREWS, 2007), fazendo com que as áreas não atendidas sejam percebidas como maiores (TSAL; SHALEV; ZAKAY, 2005).

Em relação às especificidades dos hemisférios, o mecanismo atento do HD é responsável pelo espaço bilateralmente, enquanto o HE é responsável principalmente pelo campo visual direito (HEILMAN; VAN DEN BELL, 1980; ANDERSON, 1996). Isto sugere que o HE relaciona-se à atenção focada e o HD à atenção global (HALLIGAN; MARSHALL, 1994; ANDERSON, 1996).

Para testar a distribuição da atenção no campo visual, Nicholls, Mattingley, Berberovich, Smith e Bradshaw (2004) utilizaram tarefas de luminosidade (*grayscale tasks*) em participantes normais e negligentes. A partir de seus resultados, estes autores propõem que a atenção é um mecanismo neural e cognitivo que reflete a distribuição de seus recursos

através de um sistema ortogonal (horizontal *versus* vertical), que é independente e pode entrar em conflito quando estímulos estão distribuídos diagonalmente. Os autores ainda apontam que a atenção é mais direcionada para o CVE e para o campo visual inferior e podem atuar de forma aditiva nas diagonais.

1.3 OUTRAS ASSIMETRIAS NO CAMPO VISUAL

Além das assimetrias causadas pela lateralidade, pesquisas sugerem que o desempenho em diversas tarefas não é uniforme em todo campo visual. Estas diferenças entre os processamentos da informação em diferentes posições no campo visual evoluíram para lidar com as adversidades ambientais e assim garantir a sobrevivência da espécie (GIBSON, 1970).

Em tarefas de discriminação espacial quando os estímulos são apresentados no meridiano horizontal [MH (—)], o desempenho (acurácia nas respostas) é melhor que naquelas tarefas em que os estímulos são apresentados no meridiano vertical [MV (|)], sendo este fenômeno conhecido como anisotropia horizontal-vertical (CARRASCO; GIORDANO; MCELREE, 2004).

Além desta anisotropia entre os meridianos cardinais, há ainda a assimetria do MV (|) em que o desempenho na tarefa de discriminação no campo visual inferior é melhor do que no superior (CARRASCO; GIORDANO; MCELREE, 2004). Uma explicação ecológica para esta assimetria vem de Pevic (1990). Este autor propõe que o campo visual superior é funcionalmente especializado para a visão a longas distâncias, por exemplo, ver animais perigosos se aproximando, enquanto o inferior é especializado para distâncias próximas, como a manipulação fina de objetos.

Já em tarefas com estímulos apresentados nas diagonais, meridiano superior direito/inferior esquerdo [MSD-IE (/)] e meridiano superior esquerdo/inferior direito [MSE-ID (\)], o desempenho é intermediário em relação aos meridianos cardinais [(—) e (|)]. Esta

diferenciação no desempenho entre os meridianos cardinais e as diagonais recebe o nome de efeito oblíquo (APPELLE, 1972; FUKUSIMA; FAUBERT, 2001; FURMANSKI; ENGEL, 2000; MCMAHON; MCLEOD, 2003).

Este desempenho desigual nas diagonais foi demonstrado, por exemplo, em tarefas de acuidade Vernier, cujos limiares foram 2,29 vezes maiores quando os estímulos eram apresentados obliquamente, indicando uma menor sensibilidade, do que nos meridianos cardinais. Também se observa que estímulos no MH (—) foram julgados de forma mais acurada que no MV (|), o que sugere um maior padrão de conectividade neural no MH (—) em detrimento do MV (|) e diagonais (WESTHEIMER, 2005).

Carrasco, Giordano e McElree (2004) também encontram este efeito entre os meridianos cardinais em relação às diagonais em uma tarefa de discriminação espacial. Segundo os autores, o desempenho na tarefa de discriminação foi melhor no MH (—), seguido pelas diagonais [MSE-ID (\) e MSD-IE (/)]; e nestas o desempenho foi mais acurado do que no MV (|).

Confirmando o melhor desempenho em tarefas de discriminação nos meridianos cardinais, Furmanski e Engel (2000) usaram ressonância magnética funcional (fMRI) para medir o padrão de respostas no córtex visual primário (V1) para estímulos em diversas orientações. Os autores encontraram uma forte correlação entre respostas comportamentais e neurais. As respostas neurais em V1 foram maiores para os meridianos cardinais [(—) e (|)], do que para os diagonais [(/) e (\)]. Essa assimetria em V1 pode ser a base do efeito oblíquo observado em diversas tarefas comportamentais.

Ainda em relação às diagonais, mas com um objetivo diferente, Avrahami, Argaman e Weiss-Chasum (2004) realizaram uma série de experimentos com o objetivo de testar a relação entre gênero e diagonal. Os resultados mostraram uma relação entre gênero e preferência estética e também na ordem do processamento visual, que é referente à

sensibilidade da diagonal com o estímulo. Em resumo, os resultados do estudo indicaram que as mulheres “preferiram” o MSD-IE (/) e os homens, o MSE-ID (\). Essas diferenças foram consistentes e na mesma direção, mas não absolutas, e ainda ocorreram tanto em apresentações de imagens com e sem sentido e em exposições breves e longas dos estímulos.

1.4 GRADIENTE DE TEXTURA

Estudos indicam que a percepção do tamanho de um objeto depende da projeção de sua imagem na retina e do contexto espacial em que ele está inserido. Entretanto, as relações espaciais entre tamanho e profundidade em determinado contexto podem nos levar às ilusões ou distorções de tamanhos percebidos, que são úteis para se compreender como os processos perceptuais ocorrem (EAGLEMAN, 2001; STERNBERG, 2000).

Em representações pictóricas há o uso constante de informações para representar uma imagem tridimensional num plano de duas dimensões. Para tal é utilizado indícios pictóricos de profundidade como interposição, nitidez, perspectiva linear, gradiente de textura, tamanho relativo, oclusão, sombra, borramento e interposição de partes da imagem (DA SILVA; AZNAR-CASANOVA; RIBEIRO-FILHO; SANTILLÁN, 2006; FUKUSIMA; 1997; MATHER; SMITH, 2002; SHIFFMAN, 2005).

Um destes indícios de profundidade que funciona como pista na percepção de grandes distâncias é o gradiente de textura. A textura deixa os objetos mais densos, ou comprimidos, à medida que a distância aumenta. Como resultado, quanto mais longe estiver do observador, mais finas ou densas serão as informações de profundidade (DA SILVA et al., 2006; DRASCIC; MILGRAM, 1996, SHIFFMAN, 2005).

Em uma descrição mais detalhada, o gradiente de textura pode ser dividido em três partes, sendo elas: escalonamento (mudança no tamanho projetado dos elementos da textura), compressão (mudança no formato projetado dos elementos da textura) e densidade (mudança

no número de elementos por unidade de área de projeção) (HILLIS; WATT; LANDY; BANKS, 2004). Segundo estes autores, a combinação e regularidade dos elementos do gradiente de textura asseguram maior confiança nos julgamentos se comparadas a situações com poucos elementos aleatórios.

William e Enns (1996) testaram a ilusão horizontal-vertical (linha vertical é superestimada em relação à horizontal, de mesmo tamanho) em um gradiente de textura de perspectiva formado por pontos. Os resultados indicaram que além da ilusão esperada, os efeitos de profundidade e configuração da imagem (em relação ao gradiente) são aditivos.

Ao apresentar duas linhas horizontais de mesmo tamanho e dispostas paralelamente, Leibowitz, Brislin, Perlmutter e Henessy (1969) encontraram superestimações consistentes para as linhas no campo visual superior. Estes autores ainda mostraram que o aumento de informações de distância na imagem, leva à superestimações maiores.

Alves e Fukusima (2007) realizaram um estudo com o objetivo de pesquisar como o horizonte e diversos tipos de gradientes de texturas poderiam influenciar a percepção de tamanho relativo. Estes autores concluíram que os indícios que mais distorceram o tamanho foram as linhas de perspectiva e o horizonte e que, a compressão de linhas paralelas não produziu uma alteração efetiva do tamanho percebido.

Recentemente Barbet e Fagot (2007) testaram em babuínos se a influência da perspectiva linear e do gradiente de textura poderia causar a ilusão de corredor, cujo ponto chave é a informação conflitante entre tamanho e distância. Concluiu-se que os animais percebem a ilusão, o que é indício de uma origem filogenética da percepção de profundidade e constância de tamanho. Estes animais também são sensíveis a imagens artificiais com indícios de profundidade, e estas são processadas de forma equivalente às cenas reais que elas representam, assim como nos seres humanos.

Outros animais também se mostraram sensíveis a indícios de profundidade artificiais. Por exemplo, cavalos são suscetíveis a ilusão de Ponzo criada pelas pistas de profundidade em fotografias (TIMNEY; KEIL, 1996). Nesta ilusão superestima-se a linha superior dentre duas de mesmo tamanho que estão entre duas linhas laterais convergentes (SHIFFMAN, 2005).

Pelo exposto, nota-se que a adição de uma quantidade maior de informações de profundidade nas representações pictóricas pode aumentar a consistência e acurácia dos julgamentos dos participantes (CUTTING; VISHTON, 1995). Por outro lado, mesmo indícios mais discretos são capazes de produzir informações de profundidade eficientes, até mesmo em animais.

Em um estudo neurofisiológico com macacos foi examinado como pistas do gradiente de textura são utilizadas para reconstituir a percepção tridimensional do estímulo visual. O gradiente de textura mostrou-se como uma pista importante para percepção da orientação tridimensional e que a parte caudal da superfície do sulco intraparietal tem um papel crítico neste tipo de percepção a partir do gradiente (TSUTSUI; SAKATA; NAGANUMA, 2002).

Em humanos, a área caudal intraparietal, homóloga a caudal da superfície do sulco intraparietal em macacos, é ativada quando os participantes atendem a estímulos com superfícies definidas por gradientes de textura (SHIKATA et al., 2001). Este mesmo estudo mostrou uma ativação bilateral de uma área na parte posterior do sulco intraparietal em humanos. Esta área é relacionada à discriminação de orientações de superfícies em profundidades definidas pelo gradiente de textura.

Frente a estes resultados, constata-se que o gradiente de textura é um efetivo indício de distância em representações pictóricas de imagens, resultando em ilusões de tamanhos dos objetos percebidos. Isto também é constatado em outros animais, o que além de atestar a sua eficiência ainda aponta evidências filogenéticas de sua origem.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo investigar o padrão de dominância hemisférica na percepção de tamanho de estímulos situados à esquerda e à direita do ponto de fixação. Também foi objetivo verificar se em diferentes posições do campo visual surgiriam assimetrias na percepção de tamanho dos estímulos. Além dos objetivos supracitados, testou-se se o tipo de gradiente de textura influenciaria na percepção de tamanhos.

2 EXPERIMENTO

2.1 OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo investigar as assimetrias perceptuais na comparação de tamanho de estímulos circulares nos meridianos cardinais e oblíquos (ou diagonais). Nos meridianos em que os estímulos se situaram à esquerda ou à direita do ponto de fixação também foi objetivo investigar efeitos da lateralidade. Além dos objetivos citados, neste estudo pretendeu-se verificar se o tipo de fundo, com ou sem indícios pictóricos de profundidade, afetaria a comparação de tamanhos dos estímulos.

2.2 MÉTODO

2.2.1 Participantes

Participaram desta pesquisa 80 voluntários (53 mulheres e 27 homens), com idade média de 25 anos, em sua maioria alunos da Universidade de São Paulo, *campus* Ribeirão Preto, distribuídos em 8 grupos de 10 voluntários. Todos eram destros e com acuidade visual normal (6/6) ou corrigida em ambos os olhos. Antes de participar da pesquisa cada voluntário leu e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A) em conformidade com as normas vigentes para pesquisas com humanos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da FFCLRP (ANEXO B).

2.2.2 Material e equipamento

Foram utilizados dois programas de computador, um para a criação dos estímulos (CorelDRAW X3), e outro para a apresentação destes no monitor e coleta das respostas dos participantes (SuperLab Pro 2.0 - Cedrus). O experimento foi realizado num computador Pentium IV, CPU 3,20 GHz, 480MB de RAM, plataforma Windows XP, com monitor de 21 polegadas, da marca Phillips e modelo *Brilliance* - sob resolução de 1024x768 *pixels* (1*pixel* = 0,39mm).

Para medir a acuidade visual dos participantes foi utilizado um aparelho Ortho-Rather da Bausch & Lomb Optical Co. Também foi utilizado um apoiador de queixo para manter a cabeça dos participantes imóvel e a uma distância fixa da tela do computador.

Os estímulos eram círculos cinza ($7,2\text{cd/m}^2$) e sem contornos. Havia um estímulo circular padrão (EP) de 100pixels de diâmetro (aproximadamente 39 mm) que era apresentado simultaneamente em combinação com um de onze possíveis estímulos circulares de comparação (EC). Estes EC tinham variações de 4pixels no diâmetro (aproximadamente 1,74mm) acima e abaixo do valor do EP, resultando em: 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120 *pixels*. Estes pares de círculos foram apresentados em todos os meridianos (Figura 2) e em todas as combinações de EP com um dos onze EC.

Os estímulos foram configurados de tal forma que tangenciavam um círculo imaginário no centro da tela. O diâmetro deste círculo era de 350pixels (136,5mm), garantindo assim que a excentricidade entre eles seria sempre a mesma (Figura 2). Com o participante a 57 cm da tela e com o nível dos olhos ajustado à altura do ponto de fixação, cada 10 mm na tela equivaliam a 1° de ângulo visual (CORBALLIS; FUNNEL; GAZZANIGA, 2002).

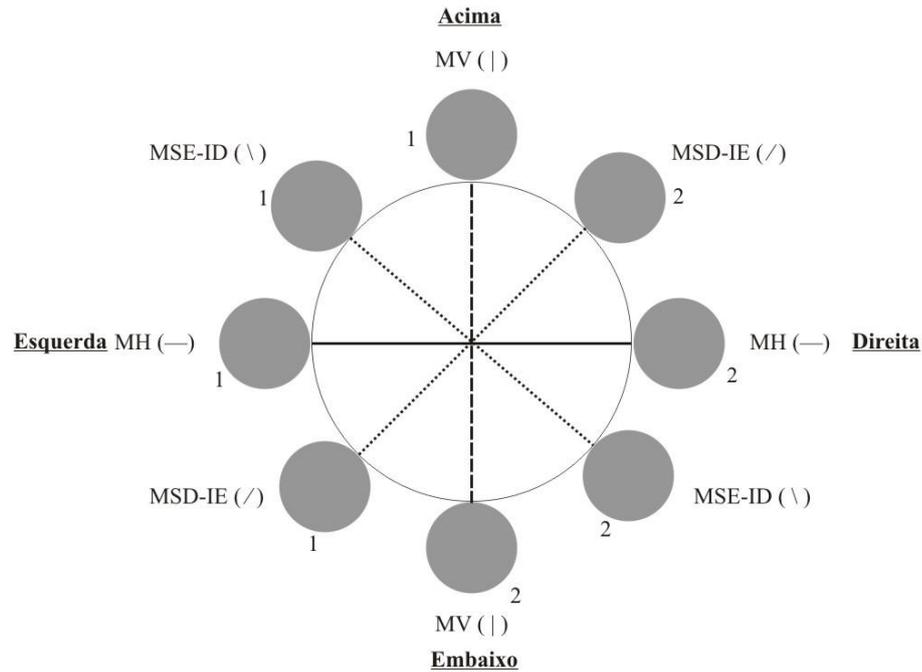


Figura 2. Esquema dos meridianos utilizados para apresentar seus respectivos pares de estímulos (círculos cinza). A excentricidade de $6,8^\circ$ dos estímulos foi controlada pelas tangências dos estímulos a um círculo imaginário de 350pixels . Os números 1 e 2 referem-se às posições dos estímulos nos meridianos.

Os pares de círculos em cada meridiano foram inseridos em dois tipos de fundo: (a) controle: cinza e uniforme ($19,12\text{ cd/m}^2$), sem nenhum indício de profundidade; e (b) gradiente de textura: fundo quadriculado com indícios de profundidade devido à compressão, perspectiva e densidade. Estas configurações de fundo estão ilustradas na Figura 3.

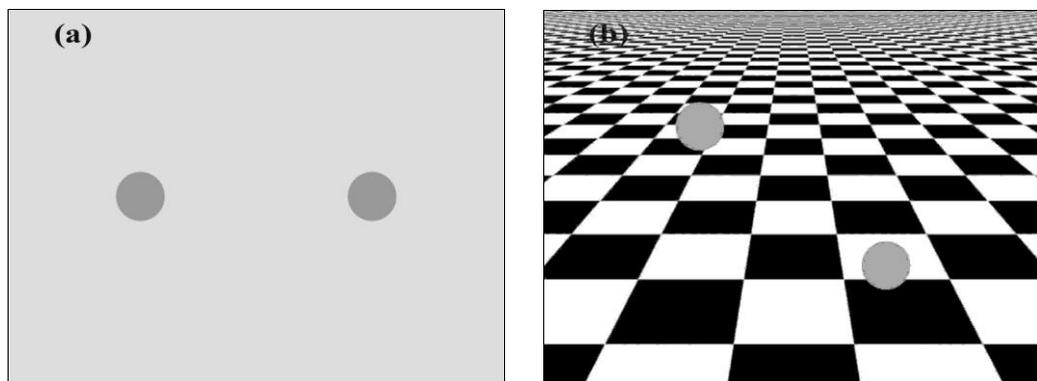


Figura 3. Exemplos de fundos de telas em que os pares de círculos foram apresentados: (a) fundo controle e (b) fundo com gradiente de textura (quadriculado). Os estímulos possuem o mesmo tamanho nas duas imagens. Fundo quadriculado adaptado de *Project LITE*.

2.2.3 Procedimento

Após assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A), os participantes foram submetidos à avaliação de acuidade visual. O grau de destreza foi obtido a partir das respostas ao Inventário de Edinburg (OLDFIELD, 1971) (ANEXO C), pela fórmula: $ID = [E-D] / [E+1] * 100$, em que ID é o índice de destreza; E, esquerda e D, direita (CORONEL; DE ABREU; EBLEN-ZAJJUR, 1999). A regra para inclusão dos participantes foi de que a acuidade visual fosse normal (6/6) ou superior, com ou sem lentes corretivas, e que eles fossem destros ($ID \geq 50$).

Depois o participante era conduzido até a sala experimental onde se sentava em frente ao monitor com a cabeça posicionada adequadamente no apoiador de queixo. Em seguida eram disponibilizadas as instruções e antes do início da sessão, o participante executava a tarefa de comparação de tamanhos em três exemplos (ANEXO D). O pesquisador permanecia na sala somente durante as telas de instrução e treinamento para se certificar que as instruções foram compreendidas pelo participante. Se não houvesse dúvida, enfatizava-se que o julgamento deveria ser sincero e que o olhar deveria permanecer no local do ponto de fixação durante a apresentação dos estímulos.

O método dos estímulos constantes associado à escolha forçada de duas alternativas foi utilizado para a apresentação dos pares de estímulos (ver APÊNDICE A). Em cada apresentação, os estímulos apareciam de forma simultânea. Primeiramente o ponto de fixação era exposto por 500ms; segundo, apresentavam-se os pares de círculos por 150ms; terceiro, sucedia-se uma tela cinza por 500ms; quarto, apresentava-se uma tela com a pergunta “Qual é maior, 1 ou 2?”, o número 1 para o estímulo apresentado à esquerda ou acima, e 2 à direita ou embaixo; e por último, apresentava-se uma tela de descanso que só era liberada após o observador pressionar a barra de espaço para iniciar uma nova apresentação de estímulos. Este esquema é apresentado na Figura 4.

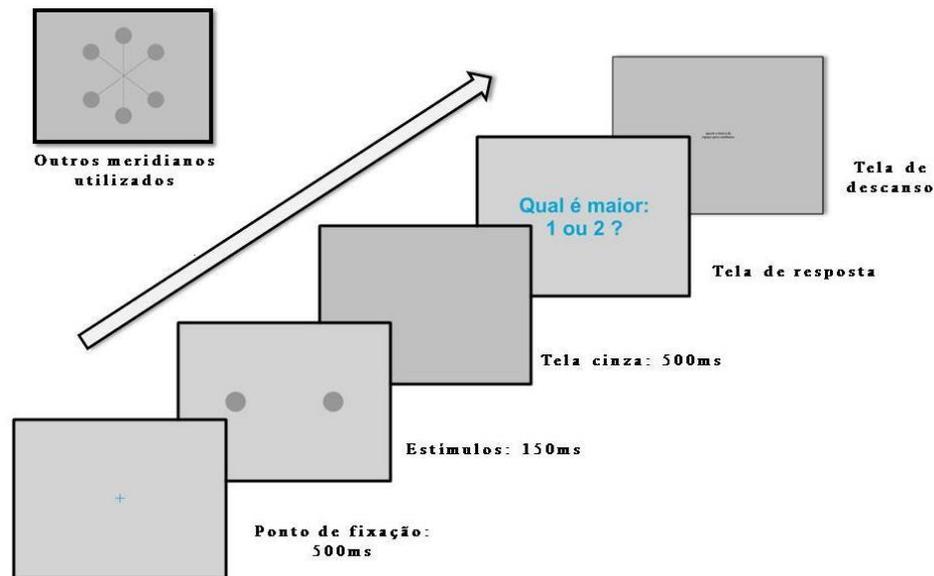


Figura 4. Esquema de apresentação para um único julgamento no fundo controle. Após a resposta, aparecia uma tela de descanso que só era liberada após o participante pressionar a barra de espaço. Assim assegurava-se que o próximo julgamento aconteceria somente após o participante estar preparado.

As localizações do EC e do EP em cada meridiano foram alternadas aleatoriamente nas apresentações. Cada uma das combinações de EP com um dos 11 EC foi repetida 30 vezes; assim totalizaram-se 660 apresentações para julgamentos de comparação em cada meridiano. Houve uma pequena pausa em cada sessão experimental para evitar efeitos de fadiga devido à grande quantidade de apresentações. Cada participante foi designado somente a uma das oito possíveis condições experimentais em que se combinaram a orientação do meridiano e o fundo de tela.

2.2.4 Análise dos dados

Foram traçadas duas curvas psicométricas para cada participante a partir das frequências relativas de respostas dadas aos estímulos escolhidos como maior. Uma destas curvas provinha dos EC localizados numa extremidade do meridiano com o EP localizado na extremidade oposta, e a outra dos EC e EP, cujas localizações nas extremidades dos meridianos foram invertidas.

Foi adotado que as curvas psicométricas eram curvas acumulativas de distribuições normais. Deste modo, as frequências relativas foram transformadas em nota z da distribuição normal, reduzidas e plotadas em função dos tamanhos dos EC, o que permitiu estimar, por regressão linear, as equações das retas que melhor correspondiam às curvas psicométricas. Os pontos de igualdades subjetivas (PIS) eram estimados pelas raízes dessas equações lineares e as inclinações das curvas psicométricas eram estimadas pelos coeficientes angulares das retas de regressão.

O PIS é a intensidade do estímulo que é percebido pelo participante como igual ao estímulo padrão, e que, no caso deste experimento, foi determinado pela frequência de 50% ao se escolher o EC percebido maior que o EP. A inclinação da curva psicométrica é um indicador da sensibilidade do participante em discriminar os tamanhos dos círculos, que é obtido pelo coeficiente angular da reta de regressão (LEVISON; RESTLE, 1968; SCHIFFMAN, 2005; SIMÕES; TIEDEMANN, 1985).

Para checar a existência de assimetrias nas comparações dos tamanhos dos círculos em cada meridiano nas condições de fundo, tanto os PIS quanto as inclinações das curvas provenientes de cada meridiano foram submetidos a análises de variância (ANOVA) de modelo *between-within*: [2 fundos x (2 posições dos estímulos)]. A posição do estímulo refere-se à disposição dos círculos nas extremidades opostas do meridiano. O nível de significância adotado foi de 0,05 para todas as análises.

Tanto os PIS quanto as inclinações das curvas provenientes das posições opostas no meridiano também foram correlacionados e plotados em diagramas de dispersão em plano cartesiano. Isto permitiu averiguar o padrão de assimetria dos participantes através de análises de regressão linear simples ao se comparar os tamanhos percebidos.

3. RESULTADOS

3.1 Análises dos pontos de igualdade subjetivos

O PIS indica a intensidade do estímulo que é necessária para que os estímulos sejam percebidos como iguais, em 50% das vezes. A Figura 5 apresenta os PIS com seus respectivos erro padrão, de acordo com as posições dos EC e EP nos meridianos e fundos de tela. Já na Figura 6 os PIS são mostrados nos eixos radiais de modo a ilustrar as orientações das extremidades dos meridianos em que se situaram os EC no campo visual. Em ambas as figuras o valor de 100 pixels corresponde ao diâmetro do círculo padrão, que serve de referência para indicar a acurácia na tarefa (PIS=100pixels), superestimação (PIS<100pixels) ou subestimação (PIS>100) perceptual ao se realizar as comparações de tamanho do EC em relação ao EP em cada meridiano.

Pelas figuras 5 e principalmente 6, observou-se que as assimetrias foram menos destacadas ao se igualar o EC ao EP em cada meridiano no fundo cinza e homogêneo. Mas mesmo assim, notou-se que esta assimetria esteve entre os hemisférios direito e esquerdo, separados pelo meridiano vertical (|), e entre os hemisférios superior esquerdo-inferior direito (\), separados pela diagonal superior direita-inferior esquerda (/).

Também pode ser observado nas figuras 5 e 6 que o gradiente de textura, tende a aumentar a assimetria na tarefa de comparação de tamanhos nos meridianos com componentes de orientação vertical [(|), (/) e (\)] em relação ao fundo cinza e homogêneo (controle). Isto foi evidenciado nas superestimações de tamanho mais acentuadas no hemisfério visual superior e pela subestimação no hemisfério inferior. Entretanto o gradiente de textura sugere não ter afetado a assimetria entre o hemisfério visual esquerdo e direito.

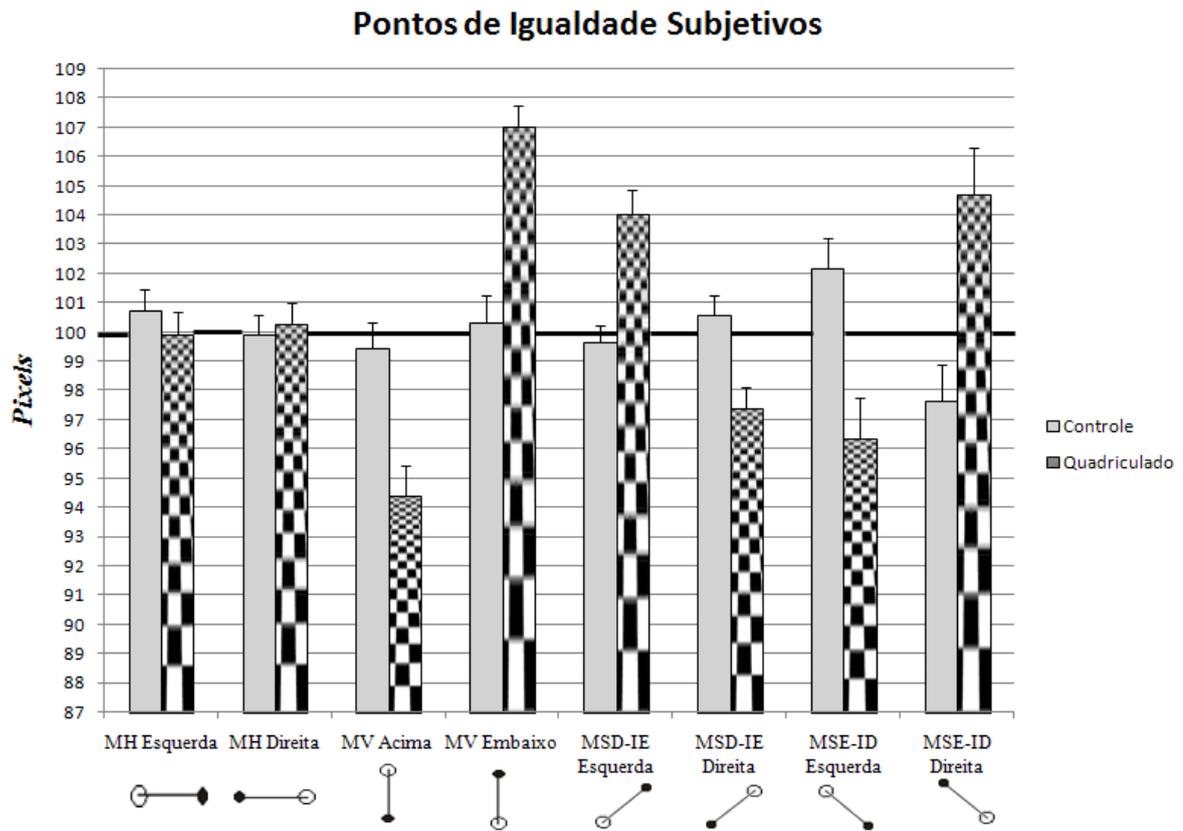


Figura 5. Pontos de igualdade subjetivos (PIS), com erro padrão, de acordo com a posição dos estímulos circulares de comparação (EC) e padrão (EP) nos meridianos em cada fundo de tela. O EP possui valor de 100 pixels. As figuras esquemáticas representam a posição dos estímulos no meridiano. A ponta negra representa a posição do EP no meridiano e a ponta branca (ou vazia), a posição onde foram apresentados os EC. Os valores acima de cada barra referem-se ao erro-padrão.

Pontos de Igualdade Subjetivos

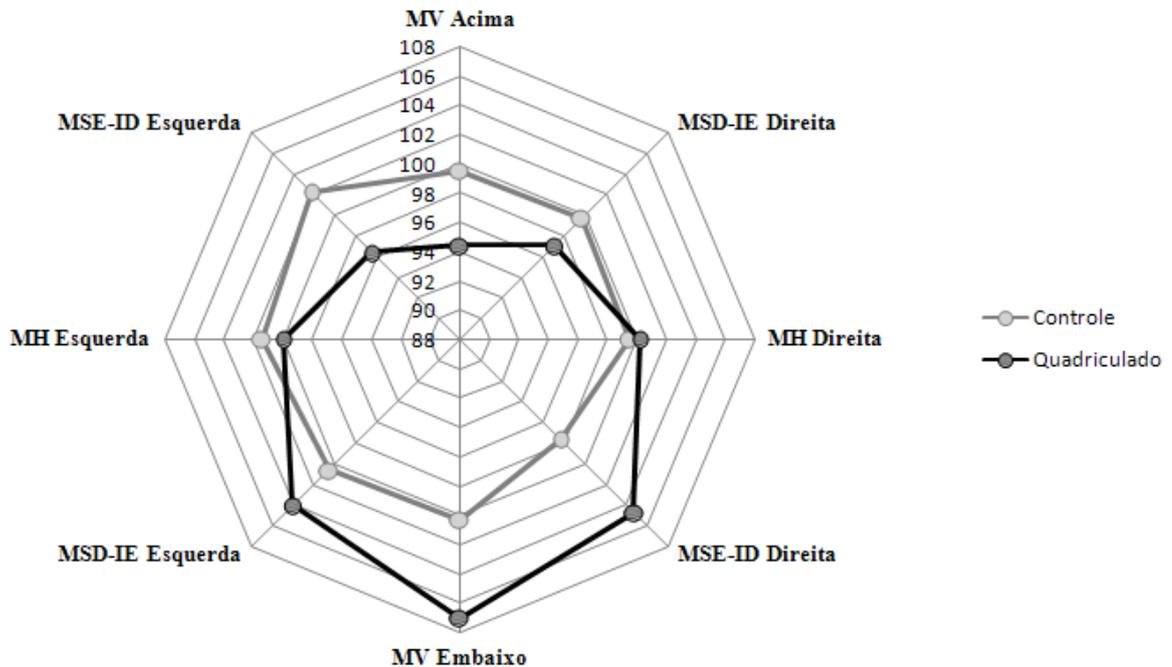


Figura 6. Pontos de igualdade subjetivos (PIS) em função das localizações dos estímulos circulares de comparação (EC) por mediano nos dois tipos de fundo de tela. As orientações dos eixos radiais coincidem com as dos meridianos no campo visual.

Para verificar se estas assimetrias indicadas pelos valores médios nas figuras 5 e 6 foram significativas, optou-se em analisar os dados de cada meridiano em separado devido à pequena amostragem por grupos (formados pela combinação: meridiano e fundo). Para tal, foi aplicada aos PIS uma ANOVA de modelo *between-within* [2 fundos X (2 posições dos EC por meridiano)]. Isto ocorreu após a confirmação de normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) a todos os grupos. O teste de Mauchly não foi significativo para posição ($p < 0,05$), então a esfericidade não pôde ser assumida, tendo que usar para efeitos de análises um ajustamento de valor de ϵ (épsilon). No caso foi utilizado o ϵ de Greenhouse-Geiser por ser mais conservador e para amostras pequenas (DANCEY; REIDY, 2006; KEPPEL, 1991). O teste de Levene revelou que as variâncias são iguais através dos grupos ($p > 0,05$).

Além disso, estes valores também foram analisados por meio de correlação e regressão lineares simples, traçando-se os diagramas de dispersão dos PIS individuais provenientes das posições opostas em cada meridiano.

Meridiano Horizontal (—).

A ANOVA aplicada aos PIS do MH (—) não revelou nenhum efeito estatístico significativo: posição dos estímulos (lateralidade) [$F(1,18)=0,737$; $p=0,402$], posição e fundo [$F(1,18)=1,404$; $p=0,251$] e fator fundo [$F(1,18)=2,447$; $p=0,135$]. Isto indicou que as comparações entre as médias dos PIS não foram suficientes para revelar as assimetrias na percepção de tamanho neste meridiano nas duas condições de fundo de tela (controle e textura).

Por outro lado, na figura 7 os diagramas de dispersão mostraram assimetrias existentes por meio de correlação negativa entre os PIS provenientes dos EC em posições opostas no meridiano. Ignorando o tipo de fundo, o índice de correlação de Pearson entre os PIS à esquerda e à direita foi forte e negativo ($r = -0,899$; $p<0,001$). E ao se desmembrar a correlação, separando-se as condições de fundo, os índices de correlação foram de $r = -0,906$ ($p<0,001$) para o controle, e de $r = -0,901$ ($p=0,011$) para o fundo com gradiente de textura.

Ainda notou-se que uma regressão linear simples pôde prever o PIS à direita em função dos valores à esquerda, com coeficiente de determinação $R^2=0,821$ [$F(1,8)=36,916$; $p<0,001$] no fundo controle, e $R^2=0,812$ [$F(1,8)=34,621$; $p<0,001$] no fundo quadriculado, indicando ser improvável que estes resultados tenham ocorrido por erro amostral.

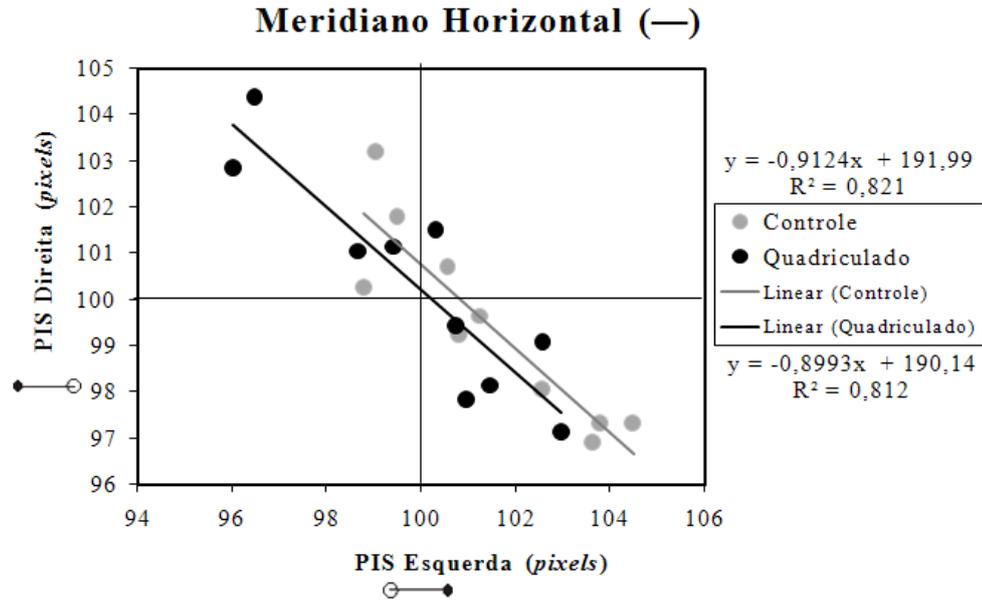


Figura 7. Diagrama de dispersão dos pontos de igualdade subjetivos (PIS) provenientes do meridiano horizontal (—) para o fundo controle e fundo com gradiente de textura. A equação acima da legenda refere-se ao fundo controle, e a que está embaixo, para o fundo com gradiente de textura.

Meridiano Vertical (|)

Na ANOVA realizada nos PIS do MV (|) a diferença da posição na apresentação dos estímulos (campo visual) foi estatisticamente significativa [$F(1,18)=18,829$; $p<0,001$], confirmando que o PIS no hemisfério visual superior é ajustado menor que no inferior, em relação ao EP. Contudo, ao se considerar que o fator fundo não apresentou efeito significativo [$F(1,18)=3,007$; $p=0,1$], mas houve interação significativa entre os fatores posição e fundo [$F(1,18)=14,369$; $p=0,001$], supõe-se que esta assimetria é causada principalmente pelo fundo com gradiente de textura.

A Figura 8 mostra as correlações negativas nos diagramas de dispersão dos PIS e indicam assimetrias na percepção de tamanho no MV (|). O coeficiente de correlação de Pearson entre os PIS das posições opostas em ambos os fundos foi forte e negativo ($r = -0,928$; $p<0,001$). Para o fundos controle e com gradiente de textura os índices foram de $r = -0,829$ ($p=0,002$) e $r = -0,920$ ($p<0,001$), respectivamente.

Uma regressão linear indicou que os PIS no hemisfério inferior podem ser previstos em função dos PIS daqueles no hemisfério superior, com coeficientes de determinação $R^2=0,687$ [$F(1,8)=17,60$; $p=0,003$] para o fundo controle, e $R^2=0,847$ [$F(1,8)=44,314$; $p<0,001$] para o fundo com gradiente de textura.

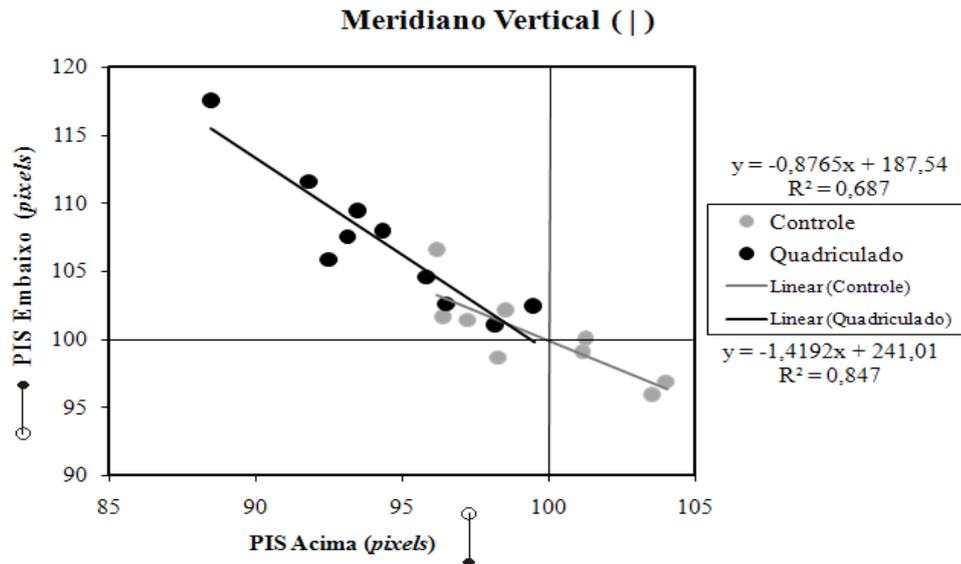


Figura 8. Diagrama de dispersão dos pontos de igualdade subjetivos (PIS) provenientes do meridiano vertical (|) para o fundo controle e fundo com gradiente de textura. A equação acima da legenda refere-se ao fundo controle, e a que está embaixo, para fundo com gradiente de textura.

Meridiano Superior Direito – Inferior Esquerdo (/)

Na ANOVA aplicada aos PIS do MSD-IE (/), a diferença das posições dos estímulos foi significativa [$F(1,18)=10,603$; $p=0,004$] e também a interação entre posição e fundo [$F(1,18)=18,121$; $p<0,001$]. Porém, a análise não indicou efeito significativo do fator fundo [$F(1,18)=0,882$; $p=0,360$]. A similaridade desta análise a do MV (|) supõe que o efeito neste meridiano foi ressaltado pelo componente vertical. Isto é indicado pelo ajustamento do EC no hemisfério superior direito menor que o do hemisfério inferior esquerdo, sendo esta assimetria ampliada pelo fundo com gradiente de textura.

Esta assimetria também foi evidenciada pela correlação negativa observada nos diagramas de dispersão (Figura 9). O coeficiente de correlação de Pearson entre os PIS em posições opostas no meridiano em ambos os fundos foi forte e negativo ($r = -0,801$; $p < 0,001$). Para o fundos, controle e gradiente de textura, os índices foram de $r = -0,708$ ($p = 0,011$) e $r = -0,611$ ($p = 0,03$), respectivamente.

Foram calculadas as retas de regressão linear simples para os dados no diagrama de dispersão (Figura 9) para prever o valor do PIS no hemisfério superior direito em função do PIS no hemisfério inferior esquerdo. Observou-se que os coeficientes de determinação foram baixos, $R^2 = 0,501$ [$F(1,8) = 8,052$; $p = 0,022$] no fundo controle e $R^2 = 0,373$ [$F(1,8) = 4,761$; $p = 0,0606$] no fundo com gradiente de textura, indicando que este modelo de regressão não se aplica perfeitamente aos dados.

Considerando a remoção de um possível *outlier* (ponto extremo no quadrante superior esquerdo do diagrama de dispersão) no fundo controle, a reta de regressão linear simples não seria significativa [$F(1,7) = 0,006$; $p = 0,941$] com coeficiente de determinação $R^2 = 0,0008$. Isto sugere que a assimetria na comparação de tamanhos neste meridiano depende especificamente do fundo de textura quadriculada, com pouca previsibilidade por meio de um modelo de regressão linear simples. Os resultados da ANOVA sem este *outlier* apresentariam efeitos similares àqueles em que o *outlier* esteve presente: efeito significativo para o fator posição [$F(1,17) = 19,952$; $p < 0,001$] e também na interação entre posição e fundo [$F(1,17) = 18,282$; $p = 0,001$], mas também sem efeito significativo para o fator fundo [$F(1,17) = 0,850$; $p = 0,369$].

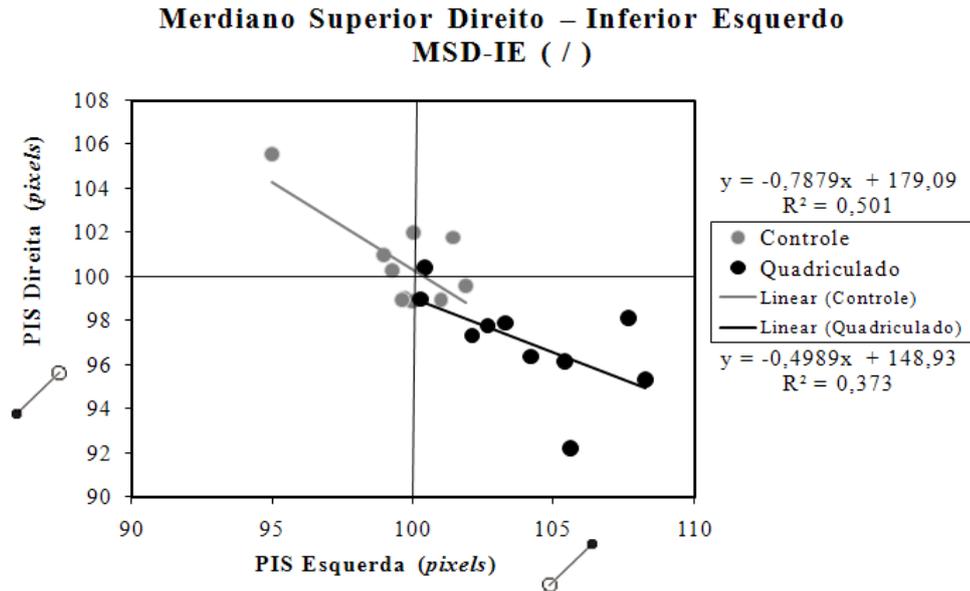


Figura 9. Diagrama de dispersão dos pontos de igualdade subjetivos (PIS) provenientes do MSD-IE (/) para o fundo controle e fundo com gradiente de textura. A equação acima da legenda refere-se ao fundo controle, e a que está embaixo, para o fundo com gradiente de textura.

Meridiano Superior Esquerdo – Inferior Direito (\)

A ANOVA realizada no MSE-ID (\) indicou efeito significativo apenas na interação entre o fator posição dos estímulos e fundo [F(1,18)=12,200; p=0,003]. Tanto o fator posição [F(1,18)=1,094; p=0,309] quanto o fator fundo [F(1,18)=7,449; p=0,14] não apresentaram efeitos estatisticamente significativos.

Esta interação ocorreu porque os círculos de comparação apresentados no quadrante superior esquerdo tenderam a ser ajustados menores que o EP e no quadrante inferior direito, como maiores; por outro lado, no fundo controle houve uma tendência oposta.

Estas assimetrias foram evidenciadas na Figura 10 através do diagrama de dispersão dos PIS. O coeficiente de correlação de Pearson entre os PIS em posições opostas no meridiano, em ambos os fundos, foi forte e negativo ($r = -0,988$; $p < 0,001$). Para o fundo controle e o fundo com gradiente de textura os índices foram de $r = -0,967$ ($p < 0,001$) e $r = -0,988$ ($p < 0,001$), respectivamente.

Uma regressão linear indicou que o PIS no hemisfério inferior direito pôde ser previsto em função do PIS no hemisfério superior esquerdo, com coeficientes de determinação $R^2 = 0,935$ [$F(1,8)=116,427$; $p < 0,001$] para o fundo controle e $R^2 = 0,976$ [$F(1,8)=329,438$; $p < 0,001$] para o fundo com gradiente de textura.

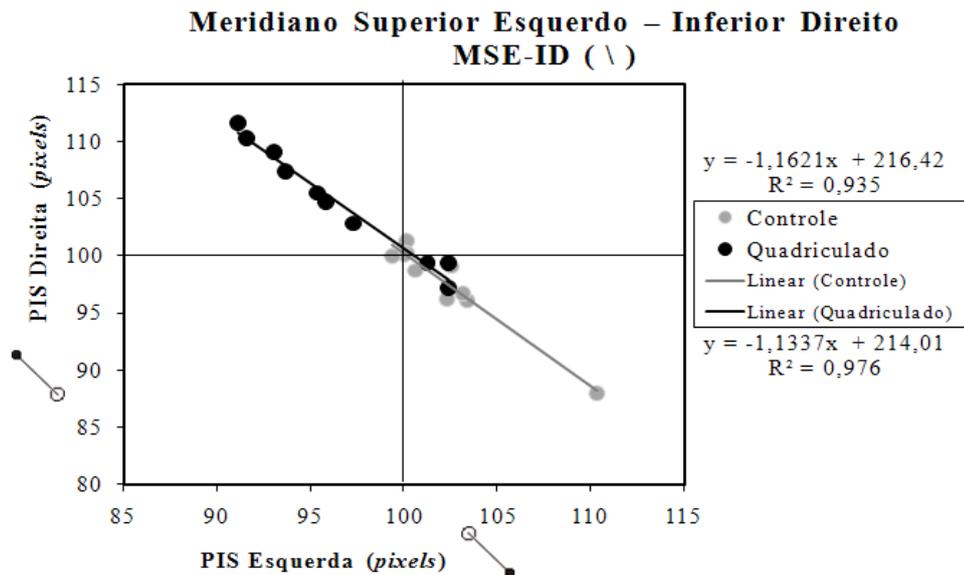


Figura 10. Diagrama de dispersão dos pontos de igualdade subjetivos (PIS) provenientes do MSE-ID (\) para o fundo controle e fundo com gradiente de textura. A equação acima da legenda refere-se ao fundo controle, e a que está embaixo, para o fundo com gradiente de textura.

3.2 Análises das inclinações das curvas psicométricas

A inclinação da curva psicométrica fornece a sensibilidade discriminativa do participante. Quanto maior a inclinação, maior a sensibilidade para discriminar os tamanhos dos estímulos de comparação em relação aos estímulos padrão. Para cada meridiano em cada condição de fundo houve duas curvas psicométricas, uma para cada conjunto de círculos de comparação nas extremidades opostas de cada meridiano.

A Figura 11 apresenta as médias dos coeficientes angulares das curvas psicométricas com seus respectivos erro padrão, de acordo com as posições dos círculos de comparação e padrão nos meridianos e fundos de tela. Na Figura 12 estes coeficientes foram mostrados nos

eixos radiais para ilustrar as orientações das extremidades em que se localizaram os estímulos de comparação no meridiano.

De modo geral, ambas as figuras mostram que as inclinações das curvas psicométricas para o fundo controle foram maiores do que aquelas para o fundo com gradiente de textura. Estas inclinações das curvas sugerem uma tendência dos observadores em diminuir sua sensibilidade para discriminar os tamanhos dos círculos em condições de informações pictóricas de profundidade, em especial no MSE-ID (\). Na Figura 12 observou-se uma pequena tendência das inclinações procedentes do hemisfério visual direito em serem menores do que as do esquerdo, principalmente no MH (—). Isto provavelmente indica assimetria na sensibilidade discriminativa entre os hemisférios cerebrais, sendo o HE mais sensível para discriminar tamanhos nestas tarefas.

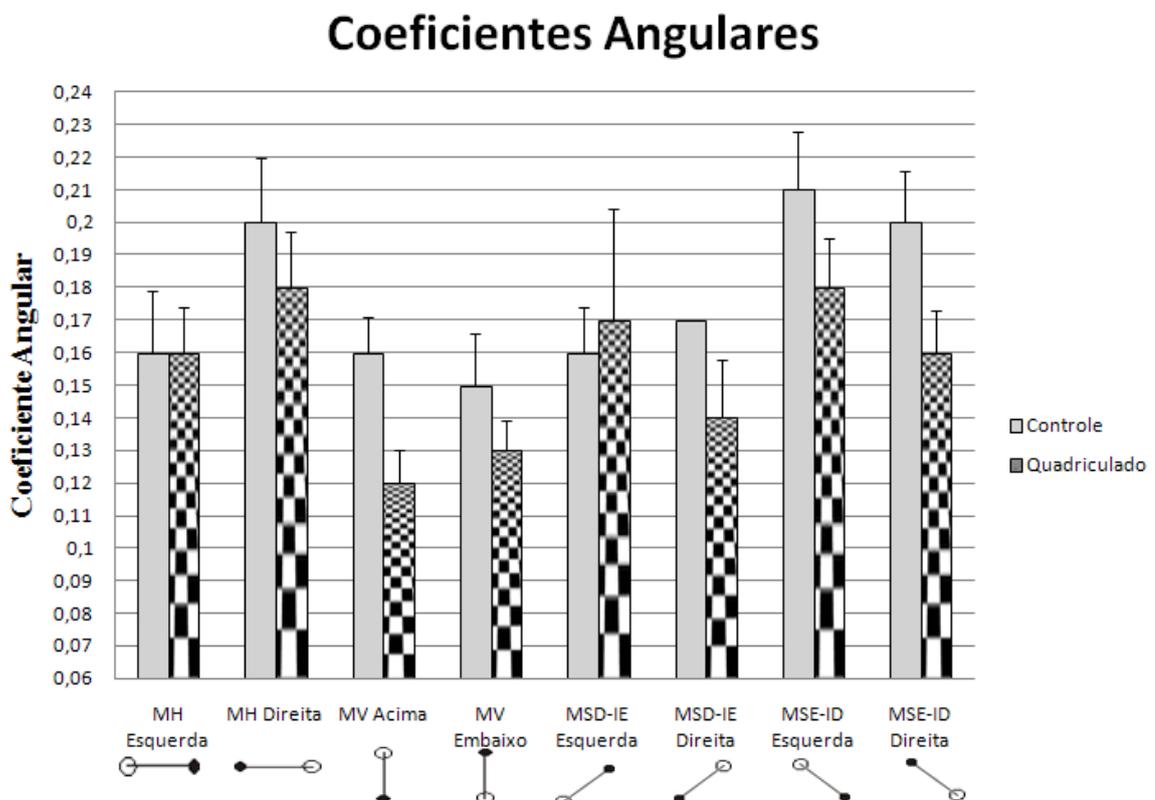


Figura 11. Coeficientes angulares das curvas psicométricas, com erro padrão, de acordo as posições dos estímulos circulares de comparação (EC) e padrão (EP) nos meridianos, e fundo de tela. As figuras esquemáticas representam a posição dos estímulos no meridiano. A ponta negra representa a posição do EP no meridiano e a ponta branca (ou vazia), a posição onde foram apresentados os EC. Os valores acima de cada barra referem-se ao erro padrão do grupo.

Coeficientes Angulares

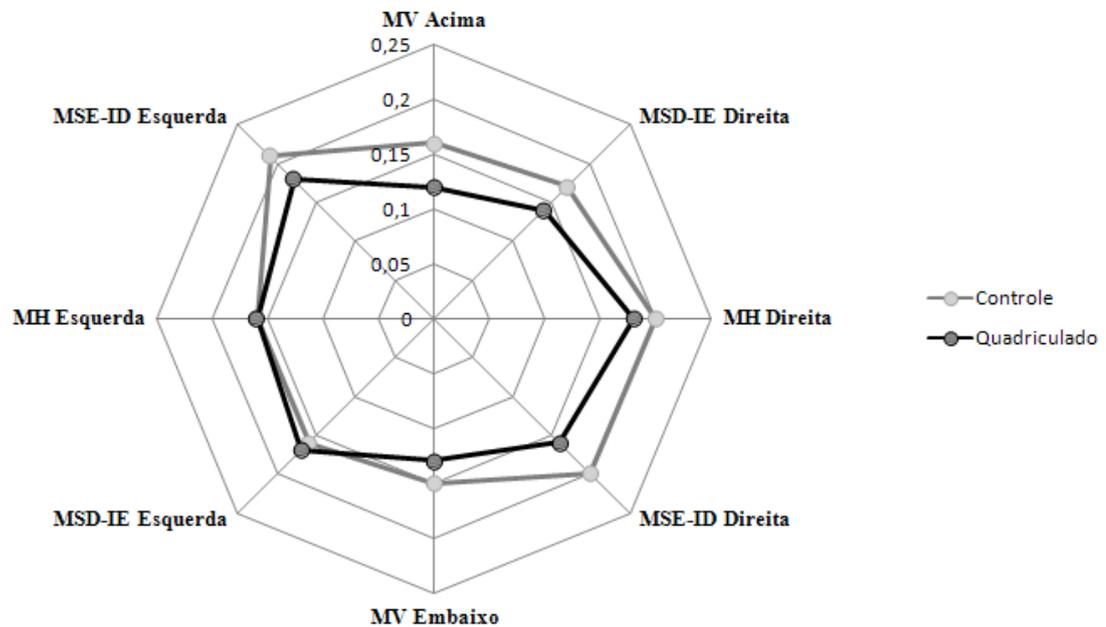


Figura 12. Coeficientes angulares das curvas psicométricas em função das localizações dos estímulos circulares de comparações (EC) nos meridianos e dos tipos de fundo de tela. As orientações dos eixos radiais coincidem com as orientações dos meridianos no campo visual.

Assim como realizado para os PIS, optou-se pelas análises dos coeficientes angulares em separado, de acordo com o meridiano. Ainda que a normalidade não tenha sido confirmada pelo teste Shapiro-Wilk ($p > 0,05$) em todos os grupos dos coeficientes angulares, optou-se por uma ANOVA modelo *between-within* [2 fundos X (2 posições dos EC por meridiano)]. O uso da ANOVA se justificou por ser uma técnica estatística paramétrica robusta o suficiente para lidar com esta violação, visto que o número de participantes foi o mesmo em cada condição experimental (DANCEY; REIDY, 2006; KEPPEL, 1991).

O teste de Mauchly não indicou esfericidade para o fator de medidas repetidas, posição ($p < 0,05$), então, para efeitos de análises foi utilizado um ajustamento de valor de ϵ (épsilon). No caso foi utilizado o ϵ de Greenhouse-Geiser por ser mais conservador e para

amostras pequenas (DANCEY; REIDY, 2006). O teste de Levene revelou que as variâncias são iguais através dos grupos ($p > 0,05$).

Meridiano Horizontal (—)

A ANOVA aplicada aos valores das inclinações das curvas psicométricas do MH (—) apontou efeito significativo para o fator posição [$F(1,18)=11,220$; $p=0,004$], indicando que o coeficiente angular médio do hemisfério visual direito é maior que o do hemisfério visual esquerdo. Tanto o fator fundo [$F(1,18)=0,193$; $p=0,666$] quanto a interação posição e fundo [$F(1, 18)=0,76$; $p=0,395$] não foram significativos.

Na Figura 13 são apresentados os diagramas de dispersão dos coeficientes angulares do MH (—). Ignorando o tipo de fundo, o índice de correlação de Pearson entre os coeficientes dos hemisférios esquerdo e direito foi forte e positivo ($r = 0,737$; $p < 0,001$). Ao se desmembrar a correlação, separando-se as condições de fundo, os índices de correlação foram de $r=0,714$ ($p=0,01$) para o controle e de $r=0,787$ ($p=0,003$) para o gradiente de textura.

Ainda é possível notar que na condição de fundo de tela controle e gradiente de textura (fundo quadriculado), uma regressão linear simples pôde prever o coeficiente à direita em função dos valores dos coeficientes à esquerda, com coeficientes de determinação $R^2=0,509$ [$F(1,8)=8,324$. $p=0,02$] e $R^2=0,618$ [$F(1,8)=12,987$; $p=0,006$], respectivamente.

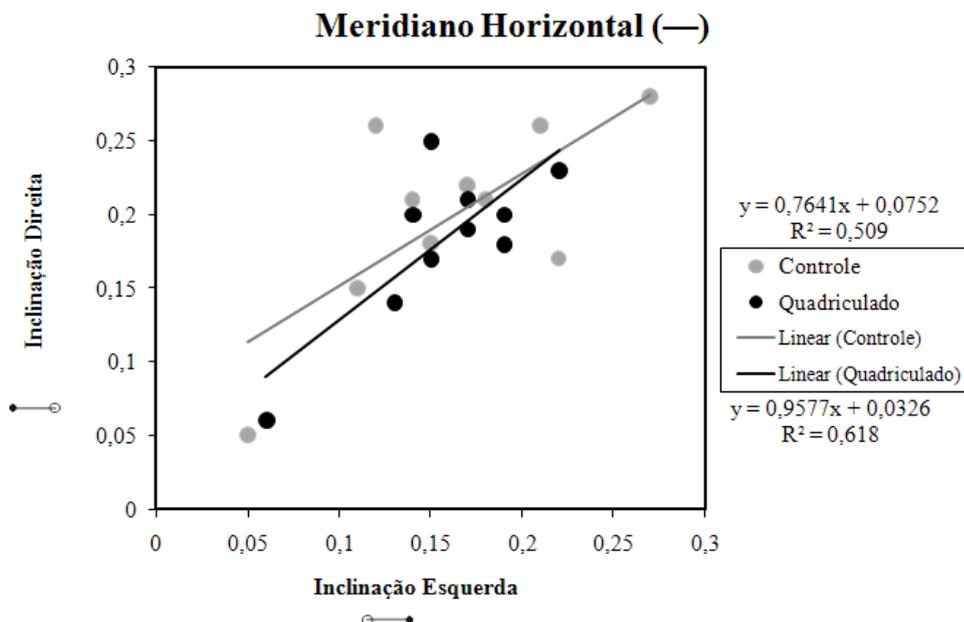


Figura 13. Diagrama de dispersão dos coeficientes angulares provenientes do meridiano horizontal (—) para o fundo controle e fundo com gradiente de textura. A equação da reta de regressão acima da legenda refere-se ao fundo controle, e a que está embaixo, ao fundo com gradiente de textura.

Meridiano Vertical (|)

A ANOVA realizada no MV (|) indicou diferença estatisticamente significativa apenas entre os participantes para o fator fundo [$F(1,18)=5,900$; $p=0,026$], com o coeficiente angular médio procedente do fundo controle maior do que aquele do fundo com gradiente de textura (quadrado). Tanto o fator posição [$F(1,18)=0,091$; $p=0,767$] quanto a interação entre posição e fundo [$F(1,18)=0,376$; $p=0,548$] não apresentaram efeitos significativos.

A Figura 14 mostra o diagrama de dispersão dos coeficientes angulares provindos do hemisfério inferior em função daqueles do hemisfério superior. O coeficiente de correlação de Pearson entre os coeficientes angulares das posições opostas em ambos os fundos foi moderado e positivo ($r=0,531$; $p=0,016$). Para os fundos, controle e gradiente de textura, os índices foram de $r=0,729$ ($p=0,008$) e $r=-0,232$ ($p=0,519$), respectivamente.

Uma regressão linear indicou que os coeficientes angulares no hemisfério inferior foram previstos em função daqueles no hemisfério superior no fundo controle, com

coeficiente de determinação $R^2=0,607$ [$F(1,8)=12,388;p=0,008$]. Contudo, para o fundo com gradiente de textura (quadriculado), a reta de regressão linear simples com coeficiente de determinação $R^2=0,053$ [$F(1,8)=0,454;p=0,519$] não foi adequada para prever os valores.

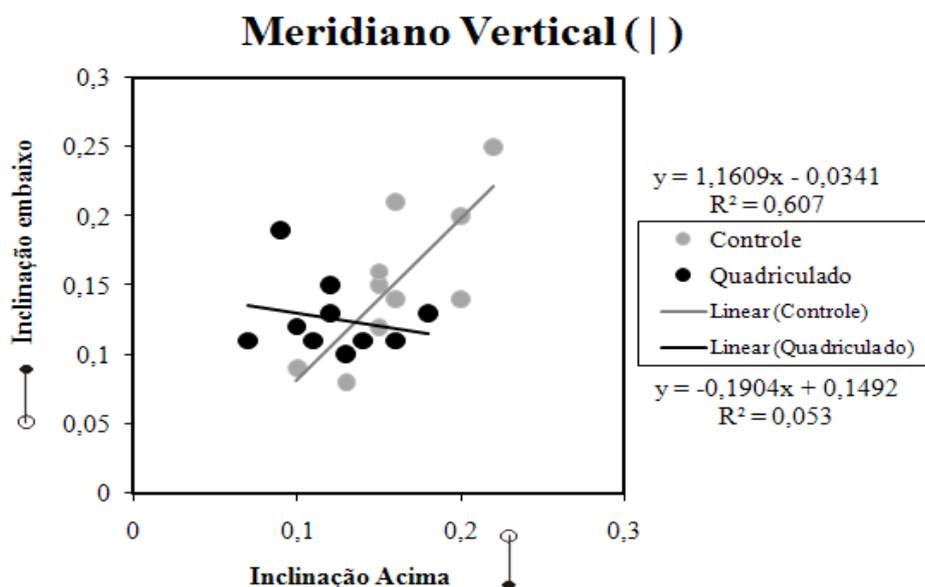


Figura 14. Diagrama de dispersão dos coeficientes angulares provenientes do meridiano vertical (|) para o fundo controle e fundo com gradiente de textura. Acima da legenda está a equação para o fundo controle, e embaixo, para o quadriculado.

Meridiano Superior Direito – Inferior Esquerdo (/)

No MSD-IE (/), a ANOVA não indicou nenhum efeito estatístico significativo nos fatores: posição [$F(1,18)=0,437$; $p=0,517$], interação entre posição e fundo [$F(1,18)=0,15$; $p=0,905$] e fundo [$F(1,18)=0,126$; $p=0,726$].

Na figura 15 é apresentado o diagrama de dispersão dos coeficientes angulares das posições opostas no meridiano MSD-IE (/). O coeficiente de correlação de Pearson entre os coeficientes angulares das posições opostas em ambos os fundos foi moderado e positivo ($r=0,678$; $p=0,001$). Para os fundos, controle e gradiente de textura, os coeficientes de correlação de Pearson foram de $r=0,445$ ($p=0,198$) e $r=0,758$ ($p=0,011$), respectivamente.

No fundo controle a reta de regressão linear simples dos coeficientes angulares do hemisfério superior direito em relação àqueles do hemisfério inferior esquerdo não foi

significativa [F(1,8)=1,974; p=0,198], com coeficiente de determinação $R^2=0,198$. Para o fundo com gradiente de textura (quadriculado) a reta de regressão linear simples foi significativa [F(1,8)=10,788; p=0,011], com $R^2=0,574$. Todavia, esta análise deve ser considerada com cautela, uma vez que existiu um *outlier*.

Caso este *outlier* fosse desconsiderado, a reta de regressão linear simples dos coeficientes angulares não seria significativa [F(1,7)=3,309; p=0,112], com coeficiente de determinação $R^2=0,321$. Na ANOVA sem este *outlier*, os resultados também não seriam significativos: posição [F(1,17)=0,005; p=0,942], interação entre posição e fundo [F(1,17)=0,649; p=0,432] e fundo [F(1,17)=3,553; p=0,077].

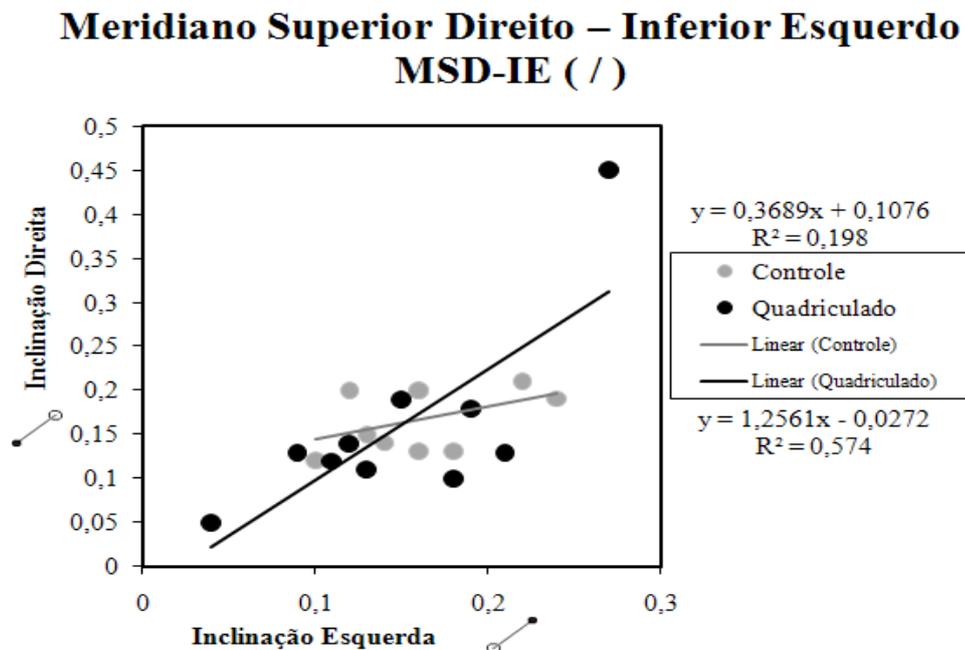


Figura 15. Diagrama de dispersão dos coeficientes angulares provenientes do MSD-IE (/) para os fundos controle e gradiente de textura. A equação da reta de regressão acima da legenda refere-se ao do fundo controle, e a que está embaixo, ao gradiente de textura.

Meridiano Superior Esquerdo – Inferior Direito (\)

Na ANOVA para o MSE-ID (\), apenas o fator fundo indicou efeito estatístico significativo [F(1,18)=6,686; p=0,019], apontando que o coeficiente angular médio para o fundo controle foi maior que o do fundo com gradiente de textura. As demais análises para

posição [$F(1,18)=2,99$; $p=0,101$] e interação posição e fundo [$F(1,18)=0,783$; $p=0,338$] não revelaram diferenças significativas.

A Figura 16 mostra o diagrama de dispersão dos coeficientes angulares do MSE-ID (\). O coeficiente de correlação de Pearson entre os coeficientes angulares das posições opostas em ambos os fundos foi moderado e positivo ($r=0,584$; $p=0,007$). Para os fundos, controle e gradiente de textura, os coeficientes de correlação de Pearson foram de $r=0,456$ ($p=0,185$) e $r=0,514$ ($p=0,128$), respectivamente.

Ambas as retas de regressão linear simples em ambos os fundos não foram significativas, fundo controle [$F(1,8)=2,103$; $p=0,184$] e coeficiente de determinação $R^2=0,208$, no fundo com gradiente de textura (quadriculado) [$F(1,8)=2,878$; $p=0,128$], com $R^2=0,264$.

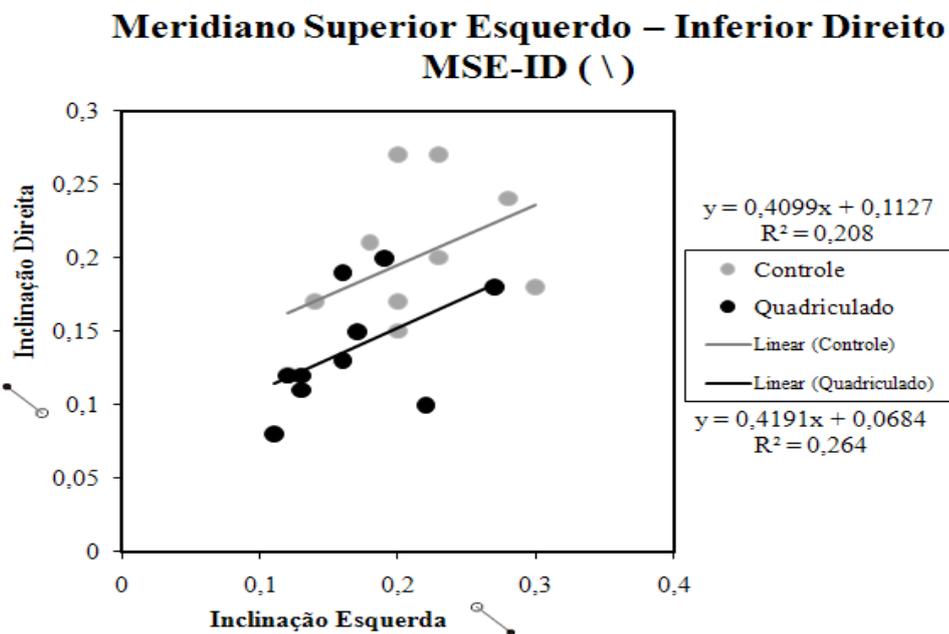


Figura 16. Diagrama de dispersão dos coeficientes angulares provenientes do MSE-ID (\) para o fundos controle e gradiente de textura. A equação da reta de regressão acima da legenda refere-se ao do fundo controle, e a que está embaixo, ao quadriculado.

4. DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objetivo investigar a assimetria perceptual de tamanho de pares de círculos apresentados em dois tipos de fundo: um cinza e homogêneo e outro com gradiente de textura. Como é relatado na literatura científica, a percepção visual do espaço é anisotrópica, com objetos de mesmo ângulo visual apresentados em diferentes regiões do campo visual sendo percebidos de tamanhos diferentes, o que indica que a percepção não é homogênea. Estudos apontam principalmente para as diferenças entre o hemisfério visual esquerdo e o direito, e também entre o hemisfério visual superior e inferior (FUKUSIMA; FAUBERT, 2001).

De modo geral, o presente estudo mostrou que os indícios pictóricos de profundidade do gradiente de textura foram capazes de modular a percepção de tamanho dos círculos apresentados aos participantes. À medida que estes indícios de profundidade indicavam um distanciamento do observador, os estímulos apresentados no hemisfério visual superior foram superestimados, enquanto aqueles apresentados no hemisfério visual inferior foram subestimados. Os coeficientes angulares revelaram que no fundo quadriculado as inclinações das curvas foram menores, o que indica que a sensibilidade discriminativa dos participantes diminuiu. Tal fato provavelmente se deve à maior quantidade de informações a serem processadas, já que o fundo com textura fornece uma quantidade maior de informação ao sistema visual.

Uma provável explicação para estas anisotropias relatadas na percepção visual é relacionada à assimetria cerebral. Esta é causada por um processamento diferencial entre os hemisférios cerebrais (HELLIGE, 1993; IVRY; ROBERTSON, 1998). Estudos anteriores indicam que na apresentação de estímulos idênticos, aqueles apresentados à esquerda no

campo visual são superestimados (CHARLES; SAHRALE; MCGEORGE, 2007; MILNER; HARVEY, 1995).

Neste trabalho tal efeito não foi claramente revelado. As médias das respostas dos participantes ficaram próximas ao valor do estímulo padrão, indicando uma boa acurácia nas comparações de tamanhos. Entretanto, análises de regressão revelaram assimetrias nas respostas à esquerda e à direita. Além disso, a sensibilidade entre os campos visuais não é idêntica, sendo os coeficientes angulares médios maiores para os estímulos apresentados à direita do campo visual (HE), indicando uma maior sensibilidade neste hemisfério.

Estudos sugerem que o efeito de lateralidade é específico a determinadas tarefas e determinadas características dos estímulos. Milner e Harvey (1995) encontraram efeitos de lateralidade apenas em retângulos com características dispostas horizontalmente e não verticalmente. Corroborando tal efeito, Charles Sahrle, McGeorge (2007), encontraram efeito de assimetria apenas em elipses com maior extensão horizontal que vertical.

Estes mesmos autores ainda indicam que o efeito de lateralidade pode ser específico à determinada excentricidade uma vez que, ao apresentarem os estímulos a 5° , obtiveram efeitos significativos para o efeito, o que não ocorreu em estímulos com excentricidade de $2,5^\circ$ e 10° . Este efeito de excentricidade também é apontado por Anderson (1996) em seu modelo para bissecção de linhas, em que indica a existência de um comprimento específico para que os efeitos de lateralidade ocorram e que, ao se variar o tamanho da linha, o efeito pode se inverter ou não ocorrer.

No presente estudo foram utilizados estímulos que variaram apenas em diâmetro a uma excentricidade de aproximadamente $6,8^\circ$, maior que aquela em que foram encontrados efeitos significativos para lateralidade em Charles, Sahrle e McGeorge (2007). Ao contrário desta pesquisa, Milner e Harvey (1995) e Charles, Sahrle e McGeorge (2007) utilizaram estímulos com variação ou na extensão horizontal ou vertical. Com base nestes resultados, é

possível que haja uma região ótima para que o efeito de lateralidade ocorra. E, também, que determinadas características dos estímulos favoreçam o efeito de lateralidade.

Além disso, em tarefas de comparação simultânea, os recursos atentos devem ser divididos entre as duas metades do campo visual, o que pode interferir na habilidade de se fazer comparações acuradas sobre os estímulos. A teoria da dupla filtragem por frequência (DFF) propõe que os estímulos chegam de forma equivalente aos órgãos sensoriais, porém são processados de forma diferenciada pelos hemisférios cerebrais (IVRY; ROBERTSON, 1998). Deve-se ainda considerar os achados de Nicholls et al. (2004), que apontam que a atenção não é distribuída de forma equivalente no MH (—), ocorrendo um viés à esquerda da fixação do olhar. Somando-se a isto, alguns estudos indicam que mudanças na atenção espacial são capazes de acontecer em um tempo muito breve (50ms) e de forma independente do movimento dos olhos (POSNER; RAICHLE, 1994).

Devido à simplicidade da tarefa e ao tempo de exposição dos estímulos ter sido de 150ms, é plausível considerar que os participantes tiveram tempo suficiente para fazer uma varredura na imagem e, desta forma, julgar os estímulos de maneira acurada. Dando suporte a esta hipótese, Hellige (1993) e Sergent (1995) mencionam que os dois hemisférios cerebrais estão simultaneamente ativos na realização de qualquer função cognitiva e interagem, via corpo caloso, de forma a criar uma unidade comportamental harmoniosa.

Em relação ao MV (|), o presente estudo demonstrou por meio das anisotropias entre o hemicampo visual superior e inferior, que o gradiente de textura utilizado foi um efetivo indício de profundidade. O efeito de superestimar o hemicampo visual superior e subestimar o inferior ocorreu em ambos os fundos, porém, no gradiente de textura, as diferenças entre os EC e o EP foram mais acentuadas. Este fator modulador do gradiente foi confirmado pelas análises dos coeficientes angulares, em que os seus índices de correlação foram baixos e não significativos, indicando maior dificuldade na tarefa.

Além disso, estudos indicam um desempenho menos acurado na parte superior do campo visual para tarefas de orientação de discriminação, mas este efeito não pode ser generalizado para todo o campo visual superior em diferentes tarefas (CARRASCO; GIORDANO; MCELREE, 2004; CARRASCO; TAI; CAMERON, 2002).

Outros estudos também encontraram os efeitos observados na presente pesquisa. Por exemplo, Alves e Fukusima (2007) obtiveram superestimções de 8% a 10% nos estímulos apresentados no hemisfério visual superior em condições de informações pictóricas de profundidade. Uma explicação ecológica para esta anisotropia é proposta por Previc (1990). Para este autor, o hemisfério visual superior é especializado em fornecer relações espaciais de grandes distâncias, enquanto o hemisfério visual inferior fornece indícios de distâncias próximas.

Com estímulos dispostos obliquamente, estudos indicam que o desempenho em diferentes tarefas é intermediário entre os meridianos cardinais [(—) e (|)] (APPELLE, 1972; CARRASCO; GIORDANO; MCELREE; 2004; FURMANSKI; ENGEL, 2000; WESTHEIMER, 2005). Este efeito de desempenho intermediário entre os meridianos cardinais em estímulos dispostos diagonalmente surge em diversas tarefas, por exemplo, acuidade de vernier e orientação de discriminação (CARRASCO; GIORDANO; MCELREE; 2004; WESTHEIMER, 2005). Conforme Furmanski e Engel (2000), este efeito se deve a uma conectividade neural maior nos meridianos cardinais em detrimento das diagonais.

Neste estudo, o efeito oblíquo foi presente no MSD-IE (/) e ainda foi revelado que o tipo de fundo modulou a percepção de tamanho dos EC. Além disso, o componente vertical do meridiano fez com que as médias entre as posições nas extremidades deste meridiano apresentassem similaridade com o MV (|).

Ainda em relação a este meridiano, apesar dos círculos serem apresentados à esquerda e à direita da região central da tela, não é possível concluir sobre a presença do efeito de

lateralidade uma vez que, se este surgiu, pode ter sido mascarado pelo efeito oblíquo e/ou, principalmente, pelo gradiente de textura. Outros estudos reforçam estas hipóteses. Charles, Sahrale e McGeorge (2007) ao apresentarem elipses nas diagonais não obtiveram resultados positivos para lateralidade, ao contrário dos resultados positivos encontrados para os estímulos alinhados horizontalmente. Estes autores atribuem estes resultados negativos a uma falta de linearidade entre os estímulos, o que poderia ser uma condição necessária para se obter o efeito de lateralidade.

Para a diagonal oposta, MSE-ID (\), como relatado na literatura, era esperado um desempenho intermediário entre os meridianos cardinais [(—) e (|)]. Os resultados indicaram que, no fundo com gradiente de textura, houve uma superestimação na diagonal superior e subestimação na inferior, o que é condizente com os indícios de profundidade. Por outro lado, no fundo controle ocorreu um efeito inverso. Apesar desta peculiaridade, estes dados apresentaram uma forte correlação entre si. Novamente o componente vertical da configuração dos estímulos deve ter exercido influência nas comparações.

Nicholls et al. (2004) encontraram que os efeitos atentos na parte superior do MSE-ID (\) podem ser aditivos por estarem numa posição intermediária entre os efeitos de ampliação de tamanho observados na hemisfera visual superior e hemisfera visual esquerdo. Tal efeito díspar nesta diagonal pode ser explicado pela atenção que, segundo estes autores, trabalha em um sistema ortogonal e independente, causando um conflito no sistema atencional quando os estímulos estão dispostos obliquamente. Com base nisto, é possível que este efeito atencional somado ao tempo de apresentação dos estímulos ocasionasse uma maior distribuição da atenção neste quadrante, alterando-se assim o tamanho percebido dos objetos.

De acordo com estudos neurofisiológicos, mais recursos corticais são dedicados a representar orientações verticais e horizontais do que oblíquas (diagonais), com mais

neurônios seletivos às orientações cardinais (FURMANSKI; ENGEL, 2000; LI; PETERSON; FREEMAN, 2003; XU; COLLINS; KHAYTIN; KAAS; CASAGRANDE; 2006).

Em conjunto, os resultados das diagonais indicam que o gradiente de textura modulou os efeitos perceptuais, provavelmente devido ao componente vertical da configuração dos estímulos nas imagens utilizadas. Entretanto, este efeito do componente vertical não ocasionou efeitos similares no fundo controle.

Ainda em relação às diagonais, Avrahami, Argaman e Weiss-Chasum (2004) apontam em seu estudo que as mulheres, de modo geral, preferiram e tiveram um melhor desempenho no MSD-IE (/), enquanto os homens preferem o meridiano oposto (\), tanto em tarefas de preferência estética como de processamento visual. Apesar deste estudo não ter como objetivo investigar diferença de gênero, é possível que haja algum nível de processamento diferencial entre homens e mulheres que possa ter interferido nos resultados obtidos.

Enfim, a partir dos resultados desta pesquisa, é possível concluir que as comparações de tamanho realizadas no MV (|) foram mais suscetíveis aos efeitos das pistas de profundidade e que este efeito da verticalidade na configuração dos estímulos estendeu-se também para aqueles meridianos com componente vertical (/) e (\). Também é possível concluir que a sensibilidade discriminativa na tarefa de comparação de círculos tende a se reduzir com a presença do gradiente de textura. Ademais, constatou-se que as análises de correlação realizadas entre os PIS podem ser mais adequadas do que as ANOVAs para revelar assimetrias perceptuais nas comparações de tamanho em cada meridiano.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo os estímulos foram apresentados opostos diametralmente no campo visual, nos meridianos cardinais e diagonais. Frente aos resultados apresentados, sugeriu-se que fatores além dos esperados intervieram no efeito de lateralidade na pesquisa: excentricidade, configuração dos estímulos no campo visual (alinhados horizontalmente ou obliquamente), características próprias dos estímulos, como por exemplo, maior extensão horizontal ou vertical, e tempo de exposição.

Dos pontos levantados, sugere-se principalmente que em novas pesquisas a excentricidade e as características dos estímulos (maior extensão horizontal) sejam manipuladas de modo a verificar se realmente o fenômeno da lateralidade se restringe a estas especificidades. Outro ponto interessante seria usar contornos nos estímulos apresentados para, desta forma, dirimir as chances da tarefa ser entendida de outro modo que não em seu aspecto espacial, como por exemplo, comparar luminosidade.

Ainda sobre lateralidade, é de suma importância garantir que os estímulos cheguem aos hemisférios planejados. A importância de se fixar o olhar no ponto de fixação durante a tarefa neste experimento foi enfatizada apenas verbalmente. Porém Patching e Jordan (1998) apontam uma série de fatores que indicam que isto pode não ser suficiente, resultando em variáveis intervenientes e desta forma causando algum viés nos resultados obtidos. Estes autores sugerem o uso de um equipamento *eye-tracking*, que rastreia os movimentos oculares, somado a outras formas de apresentação do ponto de fixação, como variação em sua cor durante o experimento. Com isto é possível melhorar e assegurar a consistência dos resultados ao eliminar respostas com desvios de olhar.

Também deve-se considerar uma distribuição mais equitativa de homens e mulheres em cada condição experimental. Isto possibilita que sejam realizadas análises estatísticas em relação a possíveis diferenças de gênero, especialmente no caso das diagonais, porque alguns

autores fazem referência a esta diferença no processamento da informação (AVRAHAMI; ARGAMAN; WEISS-CHASUM, 2004).

Em relação aos fundos, novos estudos podem investigar como imagens de cenas reais podem alterar a percepção de tamanho em comparação a imagens pictóricas. Além disso, com o avanço da tecnologia, é importante testar em equipamentos de realidade virtual como as assimetrias perceptuais e o gradiente de textura são percebidos. Com isso, é possível verificar se é necessária alguma forma de manipulação para que as assimetrias ocorram e tornem, assim, o ambiente virtual mais realista.

Por fim, com base nos resultados aqui obtidos, Sergent (1995) aponta que estudos divergentes são tão importantes e reveladores quanto aqueles que confirmam os resultados pré-existentes na literatura científica. Se devidamente controlados, estes estudos divergentes podem ser parte da manifestação real da atividade cerebral em determinada tarefa, o que pode levar a inferências válidas sobre as relações entre o cérebro e o comportamento. Ainda de acordo com a autora, nenhuma técnica é auto-suficiente já que pode produzir resultados contraditórios entre um estudo e outro.

6. REFERÊNCIAS:

ANDERSON, B. A mathematical model of line bisection in neglect. **Brain**, v. 119, p. 841-850, 1996.

ALVES, N. T.; FUKUSIMA, S. S. Gradientes de textura com linhas de perspectiva e horizonte amplificam a superestimação de tamanho relativo em espaços pictóricos. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 20, n. 1, p. 35-42, 2007.

APPELLE, S. Perception and discrimination as a function of stimulus orientation: the "oblique effect" in man and animals. **Psychological Bulletin**, v. 78, n. 4, p. 266-278, 1972.

AVRAHAMI, J.; ARGAMAN, T.; WEISS-CHASUM, D. The mysteries of the diagonal: Gender-related perceptual asymmetries. **Perception & Psychophysics**, v. 66, n. 8, p. 1405-1417, 2004.

BARBET, I; FAGOT, J. Control of the corridor illusion in baboons (*Papio papio*) by gradient and linear-perspective depth cues. **Perception**, 36, p. 391-402, 2007.

BEAUMONT, J. G. Future research directions in laterality. **Neuropsychology Review**, v. 7, n. 3, p. 107-126, 1997.

BERNARDINO, L. G. Comparações de tamanhos sob informações pictóricas de profundidade provenientes de gradientes de textura e horizonte em exposições breves. 2008. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, 2008.

BOURNE, V. The divided visual field paradigm: Methodological considerations. **Laterality: Asymmetries of Body, Brain, and Cognition**, v. 11, n. 4, p. 373-393, 2006.

BRANDÃO, M. L. **Psicofisiologia**. São Paulo: Atheneu, 1995.

BROWN, H. D.; KOSSLYN, S. M. Hemispheric differences in visual object processing: Structural versus allocation theories. In: DAVIDSON, R. J.; HUGHDAHL, K. **Brain Asymmetry**. Massachusetts: MIT Press, 1995, p. 77-97.

BRYSSBAERT, MARC. The importance of interhemispheric transfer for foveal vision: A factor that has been overlooked in theories of visual word recognition and object perception. **Brain and Language**, v. 88, p. 259-267, 2004.

CAMERON, E. L.; TAI, J. C.; CARRASCO, M. Covert attention affects the psychometric function of contrast sensitivity. **Vision Research**, v. 42, p. 949-967, 2002.

CARRASCO, M.; LING, S.; READ, S. Attention alters appearance. **Nature neuroscience**, v. 7, n. 3, p. 308-313, 2004.

CARRASCO, M., GIORDANO, A. M.; MCELREE, B. Temporal performance fields: visual and attentional factors. **Vision Research**, v. 44, p. 1351-1365, 2004.

CHARLES, J.; SAHRALE, A.; MCGEORGE, P. Hemispatial asymmetries in judgment of stimulus size. **Perception & Psychophysics**, v. 69 n. 5, p. 678-698, 2007.

CORBALLIS, P. M. Visual grouping and the right-hemisphere interpreter. In: ONO, T.; MATSUMOTO, LLINAS, G., R. R. ; BERTHOZ, A. ; NORNGREN, R.; NISHIJO, H.; TAMURA, R. (Eds), Cognition and Emotion in the Brain: Selected Topics of the International Symposium on Limbic and Association Cortical Systems. **International Congress Series 1250**, p. 447-457, 2003.

CORBALLIS, P. M.; FUNNELL, M. G.; GAZZANIGA, M. S. Hemispheric asymmetries for simple visual judgments in the split brain. **Neuropsychologia**, v. 40, p. 401-410, 2002.

COREN, S.; WARD, L. M.; ENNS, J. T. **Sensation and perception**. 6. Ed. Hoboken : J. Wiley & Sons, 2004.

CORONEL, M.; DE ABREU, D.; EBLEN-ZAJJUR, A. Tiempo de reaccion na estimulacion visual dicotica y su relacion com la especialzcion hemisferica cerebral. **Acta Científica Venezolan**, 50, p. 29-33, 1999.

CRONIN-COLOMB, A. Figure background perception in right and left hemisphere of human commissurotomy subjects. **Perception**, v. 15, p. 95-109, 1986.

CUTTING, J. E.; VISHTON, P. M. Perceiving Layout and Knowing Distances: The integration, relative potency, and contextual use of different information about depth. In: EPSTEIN, W.; ROGERS, S. **Perception of Space and Motion**. San Diego: Academic Press, Inc.1995, p. 69-117.

DA SILVA, J. A., AZNAR-CASANOVA, J. A., RIBEIRO-FILHO, N. P., SANTILLÁN, J. E. Acerca da métrica da percepção do espaço visual. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 69, n. 1, p. 127-35, 2006.

DAI, HUANPING. On measuring psychometric functions: A comparison of the constant-stimulus and adaptive up-down methods. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 98, n. 6, p. 3135-3139, 1995.

DANCEY, C. P., REIDY, J. **Estatística sem matemática para a Psicologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar para o estudante de medicina**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

DRASCIC, D.; MILGRAN, P. **SPIE: Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems II**, v. 2653, pp. 123-134, 1996. Disponível em: <http://vered.rose.utoronto.ca/people/david_dir/SPIE96/SPIE96.full.html>. Acesso em: 12 de dezembro de 2006.

EAGLEMAN, D. M. Visual Ilusions and neurobiology. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 2, p. 920-926, 2001.

Figura 1 adaptada de: Broca's and Wernicke's Aphasia (Mary Louise Kean, UC Irvine: Psych 9A); visulsystem.gif. Largura: 640 pixels. Altura: 480 pixels. 96 dpi. 41,7 KB. Formato GIF. Disponível em: <http://www-rohan.sdsu.edu/~gawron/intro/Aphasia_cases.html>. Acesso em: 10 de setembro de 2008.

Figura 3 (b) adaptada de Project LITE: *Light Inquiry Through Experiments*. Imagem extraída do formato *Flash Player*. Disponível em: <<http://lite.bu.edu/vision-flash10/applets/Depth/Perspective/PerspectiveBW.html>>. Acesso em: 28 de agosto de 2006.

FUKUSIMA, S. S. Sombras como indicadores da percepção de profundidade. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 10, 2, p. 289-300, 1997.

FUKUSIMA, S. S., FAUBERT, J. Perceived length in the central visual field: evidence for visual field asymmetries. **Vision Research**, v. 41, p. 2119-2126, 2001.

FUNNEL, M. G.; CORBALLIS, P. M.; GAZZANIGA, M. S. Insights into the functional specificity of the human corpus callosum. **Brain**, v. 123, n. 920-926, 2000.

FURMANSKI, C. S.; ENGEL, S. E. An oblique effect in human primary visual cortex. **Nature Neuroscience**, v. 3, n. 6, 2000.

GAZZANIGA, M. S. Principles of human brain organization derived from split-brain studies. **Neuron**, v. 14, p. 217-228, 1995.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GESCHWIND, N. Specializations of the human brain. **Scientific American**, v. 241, n. 3, p. 180-199, 1979.

GIBSON, E. J. The development of perception as an adaptive process. **American Scientist**, v. 58, p. 98-107, 1970.

GILCHRIST, J. M.; JERWOOD, D.; ISMAIEL, H. S. Comparing and unifying slopes estimates across psychometric function models. **Perception & Psychophysics**, v. 67, n. 7, p. 1289-1303, 2005.

GUILFORD, J. P. The constant methods. In: _____. **Psychometric Methods**. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1954, p. 118-153.

HALLIGAN, P. W., MARSHALL J. C. Toward a principled explanation of unilateral neglect. **Cognitive Neuropsychology**, v. 11, pp. 167-206, 1994.

HANCOCK, S. ANDREWS, T. J. The role of voluntary and involuntary attention in selecting perceptual dominance during binocular rivalry. **Perception**, v. 36, p. 288-298, 2007.

HEILMAN, K. M., VAN DEN ABELL, T. Right hemisphere dominance for attention: the mechanism underlying hemispheric asymmetries of inattention (neglect). **Neurology**, v. 30, p. 327-30, 1980.

HELLIGE, J. B. **Hemispheric Asymmetry: What's Right What's Left**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1993.

HELLIGE, B. J. Hemispheric Asymmetry for Components of Visual Information Processing. In: DAVIDSON, R. J.; HUGHDAHL, K. **Brain Asymmetry**. Massachusetts: MIT Press, 1995, p. 99-121.

HILLIS, J. M.; WATT, S. J.; LANDY, M. S.; BANKS, M. S. Slant from texture and disparity cues: Optimal cue combination. **Journal of Vision**, v. 4, n. 12, p. 967-992, 2004.

IVRY, R. B.; ROBERTSON, L. **The two sides of perception**. Massachusetts: The MIT Press, 1998.

KALAT, J. **Biological Psychology**. 7^a ed. Belmont, CA: Wadsworth Thomson Learning, 2001.

KEPPEL, G. *Design and analysis: a researcher's handbook*. 3rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1991.

KLEIN, STANLEY A. Measuring, estimating, and understanding the psychometric function: A commentary. **Perception & Psychophysics**, v. 63, n.8, p. 1421-1455, 2001.

LEIBOWITZ, H.; BRISLIN, R.; PERLMUTRER, L.; HENNESSY, R. Ponzo perspective illusion as a manifestation of space perception. **Science**, v. 166, n. 3909, p. 1174-1176, 1969.

MYERS, J. J.; SPERRY, R. W. A simple technique for lateralizing visual input that allows prolonged viewing. **Behavior Research Methods & Instrumentation**, v. 14, n. 3, p. 305-308, 1982.

LEVISON, M.; RESTLE, F.. Invalid results from the method of constant stimuli. **Perception & Psychophysics**, v.4, n.2, pp. 121-122, 1968.

LEVY, J. Possible basis for the evolution of lateral specialization of the human brain. **Nature**, v. 224, pp. 614-615, 1969.

LINDELL, A. K.; NICHOLLS, M. R. Cortical representation of the fovea: implications for visual half-field research. **Cortex**, 39, pp111-117, 2003.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional**. 2^a ed. Rio de Janeiro, RJ: Atheneu, 1993.

MANNING, S. A.; ROSENBOCK, E. **Psicofísica clássica e métodos escalares**. São Paulo: EPU, 1974.

MASIN, S. C.; VIDOTTO, G. A review of the formulas for the standard error of a threshold from the method of constant stimuli. **Perception & Psychophysics**, v. 31, n. 6, p. 585- 588, 1982.

MASIN, S. C. Different Biases in the method of constant and single stimuli. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 25, n. 5, p. 379-382, 1987.

MATLIN, M. W. **Psicologia Cognitiva**. 5^a ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2004.

MATHER, G.; SMITH, D.R.R. Blur discrimination and its relation to blur-mediated depth perception. **Perception**, v. 31, p. 1211-1219, 2002.

MCMAHON, M.; MCLEOD, D. I. A. The origin of oblique effect examined with pattern adaptation and masking. **Journal of Vision**, v. 3, n. 3, p. 230-239, 2003.

MILNER, D. A.; HARVEY, M. Distortion of size perception in visuospatial neglect. **Current Biology**, v. 5, p. 85-89, 1995.

NAZIR, T. A. On hemispheric specialization and visual field effects in the perception of print: A comment on Jordan, Patching, and Thomas. **Cognitive Neuropsychology**, 20, n. 1, p. 73-80, 2003.

NICHOLLS, M. E. R.; BRADSHAW, J. L.; MATTINGLEY, J. B. Free viewing perceptual asymmetries for the judgement of brightness, numerosity and size. **Neuropsychologia**, v. 37, p. 307-314, 1999.

NICHOLLS, M. E. R.; MATTINGLEY, J. B.; BERBEROVIC, N.; SMITH, A.; BRADSHAW, J. L. An investigation of the relationship between free-viewing perceptual asymmetries for vertical and horizontal stimuli. **Cognitive Brain Research**, v.19, p.289-301, 2004.

OLDFIELD, R. C. The assesment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, p. 97-113, 1971.

PATCHING, GEOFFREY R.; JORDAN, TIMOTHY R. Increasing the benefits of eye-tracking devices in divided field studies of cerebral asymmetry. *Behaviour Research Methods, Instruments, & Computers*, v.30; n.4, pp. 643-650, 1998.

PREVIC, F.H. Functional specialization in the lower and upper visual fields in humans: Its ecological origins and neurophysiological implications. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 13, p. 519-565, 1990.

POSNER, I.P.; RAICHLE, M.E. **Images of Mind**. New York: Scientific American Library, 1994.

SCHIFFMAN, H. R. **Sensação e Percepção**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SERGENT, J. Theoretical and methodological consequences of variations in exposure duration in visual laterality studies. **Perception & Psychophysics**, v. 31, n. 5, p. 451-461, 1982.

SERGENT, J. Role of the input on hemispheric asymmetries. **Psychological Bulletin**, v 93, n. 3, p. 481-582, 1983.

SERGENT, J. Hemispheric contribution to face processing: patterns of convergence and divergence. In: DAVIDSON, R. J.; HUGHDAHL, K. **Brain Asymmetry**. Massachusetts: MIT Press, 1995, p. 157-181.

SHIKATA, E; HAMZEI, F; GLAUCHE, V.; KNAB, R.; DETTMERS, C.; WEILLER, C.; BÜCHEL, C. Surface orientation discrimination activates caudal and anterior intraparietal sulcus in humans: An event-related fMRI study. **Journal of Neurophysiology**, v. 85, pp. 1309-1314, 2001.

SIMÕES, E. A. Q.; TIEDEMANN, K. B. **Psicologia de Percepção**. São Paulo: EPU, 1985, p. 35-54.

SIMPSON, WILLIAM. The method of constant stimuli is efficient. **Perception & Psychophysics**, v. 44, n. 5, p. 433-236, 1988.

SPERRY, R. Some effects of disconnecting the cerebral hemispheres. **Science**, 217, p. 1223-1226, 1982.

SPERRY, R.W.; MYERS, R.E.; SCHRIER, A. M. Perceptual capacity of the isolated visual cortex in the cat. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, vol XII, 2, 1960.

SPRINGER, S. P.; DEUSTCH, G. **Cérebro esquerdo, cérebro direito**. 3ª ed. São Paulo: Summus Editorial, 1998.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

TALGAR, C. P.; CARRASCO, M. Vertical Meridian Asymmetry. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 9, n. 4, p. 714-722, 2002.

TIMNEY, BRIAN; KEIL, KATHY. Horses are sensitive to pictorial depth cues. **Perception**, v. 25, p. 1121-1128, 1996.

TSAL, Y., SHALEV, L.; ZAKAY, D. The lengthening effect revisited: A reply to Prinzmetal and Wilson (1997) and Masin (1999). **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 12, n. 1, p. 185-190, 2005.

TSUTSUI, K.-I.; SAKATA, H.; NAGANUMA, T. Neural correlates for perception of 3D surface orientation from texture gradient. **Science**, v. 298, p. 409-412, 2002.

VALLORTIGARA, G.; ROGERS, L. J.; BISAZZA, A. Possible evolutionary origins of cognitive brain lateralization. **Brain Research Reviews**, v. 30, p. 164-175, 1999.

VALLORTIGARA, G.; ROGERS, J. L. Survival with an asymmetrical brain: Advantages and disadvantages of cerebral lateralization. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 28, p. 575-589, 2005.

WATSON, A. B.; FITZHUGH, A. The method of constant stimuli is inefficient. **Perception & Psychophysics**, v. 47, n. 1, p. 87-91, 1990.

WESTHEIMER, G. Anisotropies in peripheral vernier acuity. **Spatial Vision**, v. 18, p. 159-167, 2005.

WILLIAM, P. A.; ENNS, J. T. Pictorial depth and framing have independent effects on the horizontal-vertical illusion. **Perception**, 25, p. 921-926, 1996.

XU, X.; COLLINS, C. E.; KHAYTIN, I.; KAAS, J. H.; CASAGRANDE, V. A. Unequal representation of cardinal vs. oblique orientations in the middle temporal visual area. **PNAS**, n. 46, v. 103, p.17490-17495, 2006.

7. ANEXOS

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este trabalho tem por objetivo estudar a percepção de tamanho de objetos circulares, ou seja, como percebemos estes objetos. Para tal, foram estabelecidos alguns experimentos.

A sua participação é voluntária e você tem liberdade de desistir a qualquer momento.

Antes de realizar o experimento você terá que ser submetido (a) a um teste de acuidade visual. Se você preencher os requisitos necessários, estará apto a participar.

O sigilo de sua participação será mantido.

Esse experimento não representa qualquer risco à sua saúde física nem mental.

Esse experimento tem uma determinada duração, e é muito importante que você conclua a sessão de teste (experimento). Mas se julgar necessário poderá interromper a sua participação a qualquer momento, mesmo que não tenhamos terminado nosso estudo, sem qualquer tipo de prejuízo para você.

Caso não se sinta esclarecido sobre o termo, você pode pedir maiores informações, a qualquer momento, dirigindo-se ao pesquisador.

Declaro estar ciente das condições acima e desejo participar da pesquisa:

Nome do Pesquisador: Bruno Marinho de Sousa _____

Assinatura do pesquisador: _____

Nome do (a) participante: _____

Data e local: _____

Assinatura do participante: _____

Endereço: _____

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Sheiji Fukusima

Assinatura do orientador: _____

Endereço: Av. Bandeirantes, 3900. Bairro: Monte Alegre. CEP: 14.040-901. Ribeirão Preto-SP

Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.
Departamento de Psicologia e Educação. Telefone: (16) 3602-3729/3602-4448

ANEXO B – Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP

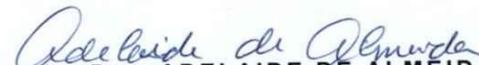
Of.CEtP/FFCLRP-010/2007-2/03/2007

Senhor(a) Pesquisador(a):

Comunicamos a V. Sa. que o trabalho intitulado "ASSIMETRIAS LATERAIS NA PERCEPÇÃO VISUAL DE TAMANHO SOB CONDIÇÕES DE INFORMAÇÕES PICTÓRIAS DE PROFUNDIDADE", foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FFCLRP-USP em sua 58ª reunião ordinária realizada em 1/3/2007, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, de acordo com o Processo CEP-FFCLRP nº 294/2006 – 2006.1.1966.59.3.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar nossos protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,


Profa. Dra. ADELAIDE DE ALMEIDA
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – FFCLRP-USP

Ilustríssimo(a) Senhor(a)
BRUNO MARINHO DE SOUSA
Aluno(a) do Programa de PG do Departamento de Psicologia e Educação
Desta FFCLRP-USP

c/c.: Prof(a). Dr(a). SÉRGIO SHEIJI FUKUSIMA

ANEXO C – Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo (Oldfield, 1971)

Nome: _____

Data de Nascimento: _____

Sexo: _____

Por favor, indique sua preferência no uso das mãos nas seguintes atividades colocando o sinal + na coluna apropriada. Onde a preferência é tão forte que você nunca usaria a outra mão a menos que fosse forçado a usá-la, coloque ++. Se em algum caso a mão utilizada é realmente indiferente, coloque + em ambas as colunas.

Algumas das atividades requerem as duas mãos. Nestes casos a parte da tarefa, ou objeto, para a qual a preferência manual é solicitada é indicada entre parênteses.

Por favor, tente responder todas as questões, e somente deixe em branco se você não tiver qualquer experiência com o objeto ou tarefa.

Você já teve alguma tendência a ser canhoto? Sim___ Não___

		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
1	Escrever		
2	Desenhar		
3	Arremessar		
4	Uso de tesouras		
5	Escovar os dentes		
6	Uso de faca (sem garfo)		
7	Uso de colher		
8	Uso de vassoura (mão superior)		
9	Acender um fósforo (mão do fósforo)		
10	Abrir uma caixa (mão da tampa)		
11	Uso de pente		
12	Uso de martelo		
13	Uso de chave de fenda		
14	Distribuir cartas (carta sendo distribuída)		
15	Colocar linha no buraco da agulha (linha ou agulha de acordo com qual delas é movimentada)		
16	Qual olho você usa quando está usando apenas um?		

ANEXO D – Instruções para os participantes

Em frente ao computador o participante lia as instruções e apertava a barra de espaço para mudar as telas apresentada. Estas continham os dizeres abaixo (o pesquisador ficava a lado do participante para certificar-se de que ele havia entendido as instruções):

“As teclas 1 e 2 representam os lados onde aparecem os círculos. Sendo o número 1 correspondente a figura que se apresentar à sua esquerda e o número 2 à sua direita.”

“Neste experimento você deve selecionar, dentre dois círculos que serão apresentados, qual deles possui maior tamanho. Para isto você só precisa pressionar as teclas 1 e 2 do teclado numérico. Você deverá emitir sua resposta somente após a apresentação de cada par de estímulos.”

“Para liberar cada apresentação você deverá pressionar a barra de espaço. Isso permite que você faça uma pequena pausa no experimento se julgar necessário.”

“Não se preocupe, pois serão apresentados 3 exemplos de como funciona o experimento para que aprenda e entenda o procedimento.”

*“Lembre-se que seu julgamento deve se basear em cada apresentação **individual**. Não se preocupe se algumas respostas se repetirem com muita frequência.”*

Era pedido ao participante que olhasse a localização destas teclas (1 e 2). Então aparecia uma nova tela, com a seguinte frase em letras pequenas e centralizadas:

“aperte a barra de espaço para continuar”.

Então eram iniciados 3 exemplos com tamanhos exagerados (sendo que no último o tamanho já se aproximava do tamanho real dos estímulos do experimento). A ordem de apresentação dos exemplos e estímulos circulares era a mesma da figura 4. No fundo quadriculado as telas de eram negras em vez de cinza. A tela de resposta continha sempre a seguinte frase:

“Qual é o maior:

1 ou 2?”

O pesquisador observava se o participante respondia corretamente aos estímulos, caso houvesse alguma resposta incongruente, era questionado ao voluntário se ele havia entendido as instruções.

Ao fim dos 3 exemplos uma tela com a seguinte frase aparecia:

“Agora que você sabe como o experimento funciona, vamos começar.”

Neste ponto o pesquisador perguntava se havia alguma dúvida sobre o procedimento. Em caso negativo, era enfatizado que o participante deveria sempre fixar e manter seu olhar no ponto de fixação quando este aparecesse. Qualquer dúvida ou problemas durante o experimento, o pesquisador estaria do lado de fora da sala experimental. No fim da primeira parte aparecia uma tela com a frase:

“Neste momento faremos uma pausa para que você descanse. Pode se levantar e chamar o experimentador.”

A pausa era feita ou não, de acordo com cada participante. No início da segunda parte aparecia a seguinte tela:

“O experimento funcionará da mesma forma que antes. Para reiniciá-lo, basta que você aperte a barra de espaço.”

E o experimento continuava, e era novamente enfatizado que se deveria fixar o olhar no ponto de fixação sempre que este aparecesse. No final do experimento foi apresentada uma tela de agradecimento:

“Obrigado. Sua participação foi muito importante para esta pesquisa”.

Para cada apresentação foi coletada a resposta do voluntário pelo programa SuperLab. Este mesmo programa deixou de forma aleatória a apresentação dos estímulos para os participantes.

8. APÊNDICE A – MÉTODO DOS ESTÍMULOS CONSTANTES

As assimetrias cerebrais podem ser estudadas a partir da técnica de campo visual dividido e associadas a métodos psicofísicos. Um destes métodos é o dos estímulos constantes. Este é caracterizado pela apresentação de uma série de estímulos repetidas vezes (COREN; WARD; ENNS, 2004; MANNING; ROSENTOCK, 1974). Um determinado valor é escolhido previamente (através de piloto, por exemplo) como estímulo padrão (EP), com tamanho invariável, e outros estímulos testes ou de comparação (EC) terão seus valores abaixo e acima daquele (GUILFORD, 1954; SIMÕES; TIEDEMANN, 1985).

Essas repetições dos EP e EC são aleatórias e podem variar conforme o delineamento do pesquisador, mas o número de repetições não pode ser menor que 10 (SIMÕES; TIEDEMANN, 1985), normalmente 20 (SIMPSON, 1988), chegando até mesmo a uma repetição de 50 a 200 vezes (GUILFORD, 1953). Os estímulos podem ser apresentados juntos ou em separado.

Por meio destas repetidas apresentações dos estímulos obtém-se a proporção de respostas para cada valor individual do EC. Isso gera uma função psicométrica, que relaciona a proporção de respostas à força (intensidade), ou nível do estímulo, dando informações sobre o processo decisório do participante (DAI, 1995). O limiar é então calculado pelo ajuste das proporções das respostas a alguma ogiva (por exemplo, cumulativa normal) que tem forma de S (Figura 17), pelo fato das respostas dadas aos estímulos aumentarem conforme se aumenta a força do estímulo (COREN; WARD; ENNS, 2004; SIMPSON, 1998).

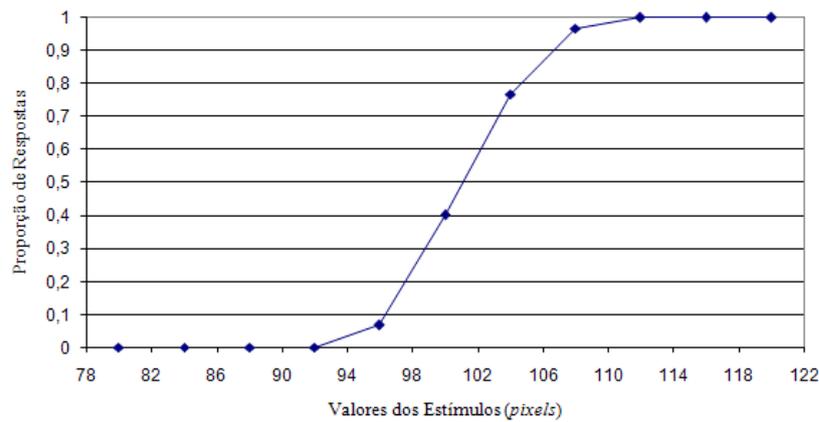


Figura 17. Exemplo de curva psicométrica de um participante desta pesquisa. Pela curva nota-se a relação funcional das proporções dos julgamentos, onde ao se aumentar o tamanho do estímulo o julgamento variou.

A curva psicométrica mostrada em gráfico apresenta na abscissa o nível, ou a intensidade do estímulo, e na ordenada, a medida da resposta do observador (KLEIN, 2001). Através dela é possível calcular o ponto de igualdade subjetiva (PIS), a média da função e o limiar diferencial (LEVISON; RESTLE, 1968).

O método dos estímulos constantes é considerado não-adaptativo porque os níveis dos estímulos a serem apresentados são escolhidos antes que o experimento comece, e não de acordo com as respostas emitidas pelo participante durante o experimento, como nos métodos adaptativos (SIMPSON, 1988). A distinção básica entre os dois métodos é que no primeiro os estímulos são pré-determinados pelos testes, e neste último, a variação (ou níveis) dos estímulos converge para um determinado ponto. Então devido a isto, a saída (*output*) do método dos estímulos constantes é uma curva psicométrica completa, enquanto o método adaptativo fornece apenas um único número (limiar), que especifica o local e não a forma da curva.

Os dois métodos apresentam vantagens e desvantagens. Watson e Fitzhugh (1990) concluem que o método dos estímulos constantes não pode ser tão eficiente quanto os adaptativos, porque julgamentos de estímulos que estão distantes do suposto limiar fornecem

pouca informação sobre este, além de reduzirem a eficiência geral do experimento. Já os métodos adaptativos são melhores porque requerem poucos julgamentos para alcançar uma estimativa da variação do limiar, além de usarem julgamentos prévios para a apresentação de novos estímulos.

Entretanto, numa posição intermediária, Dai (1995) conclui que ao se comparar os dois tipos de métodos em sua pesquisa, a precisão das curvas psicométricas do método adaptativo foi tão boa quanto a dos estímulos constantes. Também ressalta que os métodos adaptativos por serem mais flexíveis, são melhores como métodos básicos para o cálculo da função psicométrica.

A favor do método dos estímulos constantes, Simpson (1988) aponta algumas vantagens: como a extrema simplicidade em programá-lo, a total independência do estímulo apresentado em relação ao apresentado previamente e além disso, ele não requer conhecimento prévio da função psicométrica. Devido à simplicidade, este método pode ser utilizado para a apresentação de estímulos associados a outras técnicas, como por exemplo, o campo visual dividido.

Na presente pesquisa o julgamento de cada participante possibilitou que se traçassem duas curvas psicométricas, uma para cada posição do EC no campo visual (esquerda, direita, acima e embaixo) em cada meridiano. A partir disto foi calculado o PIS e a inclinação da curva psicométrica. O PIS é o valor do estímulo cuja probabilidade de julgamento “maior” é igual para ambos os estímulos (comparação e padrão), ou seja, 50%. Já a inclinação da curva fornece a sensibilidade discriminativa dos participantes (LEVISON; RESTLE, 1968; SCHIFFMAN, 2005; SIMÕES; TIEDEMANN, 1985).

Para se calcular a proporção em que cada EC foi considerado maior que o EP, de acordo com Masin e Vidotto (1982), bastou dividir o número de vezes em que o EC foi considerado maior que o EP pelo número de vezes em que ele foi apresentado ao participante.

Assim, obteve-se uma estimativa p para todos os valores dos EC. Considerando a distribuição p como normal, estes valores foram transformados em notação z , permitindo o cálculo do PIS através da equação da reta de regressão linear: $z = a + b\theta$ (onde θ representa a inclinação da reta). O ponto onde $z = 0$ representa $p = 0,50$ (50%), que é igual ao PIS.

A partir da reta de regressão linear também foi obtido o coeficiente angular (inclinação da curva psicométrica) e o coeficiente de determinação (R^2). O coeficiente angular indica o grau de sensibilidade do participante para a tarefa, uma vez que quanto maior este coeficiente, maior a sensibilidade do voluntário para determinada condição experimental. Já o coeficiente de determinação indica quão bem os valores se ajustaram à reta de regressão. Valores inferiores a 0,7 são invalidados por não oferecerem dados confiáveis ajustados a uma curva normal.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)