



Universidade de São Paulo

Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI

Departamento de Psicologia - FFCLRP/594

Artigos e Materiais de Revistas Científicas - FFCLRP/594

2012

Efeitos da perspectiva na amplificação dos tamanhos de objetos que interceptam a linha do horizonte

Psicol. Reflex. Crit.,v.25,n.1,p.182-187,2012
<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/39041>

Downloaded from: Biblioteca Digital da Produção Intelectual - BDPI, Universidade de São Paulo

Efeitos da Perspectiva na Amplificação dos Tamanhos de Objetos que Interceptam a Linha do Horizonte

Effects of Perspective on the Amplification of Object Sizes that Intercept the Horizon Line

Nelson Torro-Alves^a, Adriana do Vale Ferreira^b,
Leonardo Gomes Bernardino^b & Sérgio Sheiji Fukusima^{*, b}

^aUniversidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

& ^bUniversidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil

Resumo

Foram investigados os efeitos do gradiente de textura e da posição do estímulo teste com relação à linha do horizonte na percepção de tamanho relativo. Pelo método das escadas duplas, cinquenta voluntários ajustaram o tamanho de uma barra apresentada acima, abaixo ou no nível do horizonte para que fosse percebida do mesmo tamanho que uma barra apresentada no campo visual inferior. Os estímulos foram apresentados por 100ms sobre cinco fundos de tela. O gradiente de perspectiva contribuiu mais para a superestimação de tamanho relativo que o gradiente de compressão. Os tamanhos dos objetos que interceptavam a linha do horizonte foram superestimados. O sistema visual mostrou-se bastante eficaz em extrair informações de profundidade da perspectiva, fazendo-o mesmo em apresentações muito breves.

Palavras-chave: Percepção visual, tamanho relativo, indícios pictóricos de profundidade, horizonte, tempo de exposição.

Abstract

We investigated the effects of texture gradient and the position of test stimulus in relation to the horizon on the perception of relative sizes. By using the staircase method, 50 participants adjusted the size of a bar presented above, below or on the horizon as it could be perceived in the same size of a bar presented in the lower visual field. Stimuli were presented during 100ms on five background conditions. Perspective gradient contributed more to the overestimation of relative sizes than compression gradient. The sizes of the objects which intercepted the horizon line were overestimated. Visual system was very effective in extracting information from perspective depth cues, making it even during very brief exposure.

Keywords: Visual perception, relative size, pictorial depth cues, horizon, exposition time.

O julgamento de tamanho de objetos é modulado por distintas informações presentes em arranjos ópticos, tais como informações pictóricas de profundidade provenientes de gradientes de textura (Aks & Enns, 1996; Torro-Alves & Fukusima, 2007; Williams & Enns, 1996) e a linha do horizonte (Bennett & Warren, 2002; Bertamini, Yang, & Proffitt, 1998; Bingham, 1993; Dixon, Wraga, Proffitt, & Williams, 2000; Rogers, 1996; Sedgwick, 1980; Wraga, 1999).

É reconhecida há décadas a importância do gradiente de textura como condição suficiente para a percepção de distância (Gibson, 1979), o que repercute sobre a percepção de tamanho, já que esta requer o conhecimento sobre a distância percebida do objeto, especialmente em condições com limitações visuais (O'Brien & Johnston, 2000; Tozawa & Oyama, 2006).

O gradiente de textura fornece ao observador três informações distintas para a construção de uma representação tridimensional, a saber: a perspectiva, a compressão e a densidade (Hillis, Watt, Landy, & Banks, 2004). Desde os estudos pioneiros de Cutting e Millard (1984), a perspectiva é indicada como o tipo de gradiente mais informativo para a percepção de distância (Allison & Howard, 2000; Goodenough & Gilliam, 1997; Saunders & Backus, 2006; Wu, He, & Ooi, 2007).

Essa prevalência da perspectiva também foi encontrada em estudos que envolviam a percepção de tamanho. Aks e Enns (1996) investigaram o tempo de reação para a localização de objetos dispostos em superfícies que

* Correspondências devem ser endereçadas a Sérgio Fukusima. Departamento de Psicologia, FFCLRP-USP. Av. Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto, SP, Brasil, 14040-901. E-mails dos autores: nelsontorro2004@hotmail.com, adribacci@hotmail.com, leolokigb@yahoo.com.br e fukusima@ffclrp.usp.br.

O artigo é reanálise de dados da monografia de conclusão de curso de Graduação em Psicologia de Adriana do Vale Ferreira, cuja pesquisa é parte integrante do projeto intitulado "Anisotropia da percepção visual de tamanho linear", de Sérgio Fukusima, apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Processos 523275/96-0; 550778/2002-0; 303592/2005-2 e 301627/2008-9.

continham gradientes de textura e verificaram um melhor desempenho em gradientes de perspectiva que de compressão, principalmente nas situações em que o julgamento era considerado mais fácil, ou seja, com alvos grandes e distratores pequenos.

Os estudos que revelam o papel do horizonte sobre a modulação do tamanho visualmente percebido têm início na década de 80 (Sedgwick, 1980). Entretanto, apenas quase duas décadas mais tarde é que o horizonte volta a ser investigado de modo sistemático, com o trabalho de Rogers (1996). Esta autora mostrou que o julgamento de tamanho relativo é semelhante tanto na presença, quanto na ausência do horizonte, sugerindo que este reflete a altura dos olhos do observador. Além disso, demonstrou que o horizonte poderia ser uma fonte efetiva de informação sem que, necessariamente, o objeto interceptasse-o, mas estivesse próximo a ele.

Pesquisas ulteriores confirmaram esses achados (Bertamini et al., 1998) e mostraram ainda que: (a) o julgamento de tamanho absoluto é mediado pelo horizonte (Wraga, 1999), (b) a distância pode ser calculada pelo ângulo visual entre o ponto em que se encontra o objeto e o horizonte (Bennett & Warren, 2002), e (c) o horizonte é mais importante para a percepção de tamanho em ambientes imersivos que não-imersivos (Dixon et al., 2000).

Em um estudo mais recente, Ozkan e Braunstein (2006, 2007) mantiveram constante o tamanho de dois objetos (linhas ou elipses), enquanto manipulavam a posição deles com relação ao horizonte em quatro condições: (a) ambos abaixo da linha do horizonte, (b) ambos acima da linha do horizonte, (c) um abaixo e outro interceptando o horizonte, e (d) um acima e outro interceptando o horizonte. Os resultados indicaram que o estímulo localizado mais acima no campo visual foi julgado maior e mais distante quando ambos os estímulos estavam abaixo do horizonte (condição 1) e quando o estímulo mais acima interceptava o horizonte (condição 3).

Frente às evidências apresentadas, não há dúvidas de que o gradiente de textura e o horizonte influenciam, cada qual à sua maneira, os julgamentos de tamanho. Entretanto, pode-se indagar sobre o que acontece quando tais informações são apresentadas simultaneamente. Bingham (1993) estudou a percepção de tamanho de objetos, na presença e na ausência de árvores simuladas e reais, sobre diferentes gradientes de textura e uma linha de horizonte. Os resultados mostraram que a presença simultânea do gradiente de textura com o horizonte fez com que esse último tenha menor influência do que o primeiro nas comparações de tamanho efetuadas. Torro-Alves e Fukusima (2005) verificaram que os observadores realizaram estimativas mais precisas de tamanho relativo quando os estímulos eram apresentados sob gradientes de textura que continham a linha do horizonte.

A despeito dessas evidências robustas acerca do efeito modulador do gradiente de textura e do horizonte para o julgamento de tamanho, há ainda poucos estudos que manipularam conjuntamente os gradientes de textura e a

posição dos estímulos em relação ao horizonte. Além disso, não há trabalhos com apresentações breves de estímulos inseridos nesses indícios pictóricos de profundidade. Assim, delineou-se um experimento que teve por objetivo investigar a influência da posição dos estímulos em relação ao horizonte (abaixo, acima ou interceptando-o) e de diferentes gradientes de textura (linhas de perspectiva, linhas de compressão ou um combinado por ambas) sobre a percepção de tamanho relativo.

Método

Participantes

Participaram voluntariamente do estudo 50 universitários (26 homens, 24 mulheres) do campus da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto, com idade entre 17 e 28 anos e acuidade visual normal (6/6) ou superior em ambos os olhos com ou sem o uso de lentes corretivas. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos equitativos.

Material e Equipamento

Um aparelho *orthorather Bausch & Lomb* foi usado para medir a acuidade visual dos participantes. Um apoio para o queixo foi utilizado para posicionar a cabeça dos participantes em frente a um monitor Philips Brilliance (21") com resolução de 1024 x 768 pixels, conectado a um computador 486DX2, 50 MHz, 4Mb RAM, com uma placa de vídeo Diamond Speedstar 24 de 1Mb RAM.

Um programa foi desenvolvido em Turbo Pascal 7.0 para gerar e apresentar os estímulos na tela do computador e para coletar as respostas dos participantes durante a execução do experimento numa sala escura.

Os estímulos eram duas barras verticais de cor preta, uma o padrão, de 100 pixels (4,57° de ângulo visual) e outra o teste, cujo tamanho variava de 80 pixels (3,65° de ângulo visual) a 120 pixels (5,48° de ângulo visual). O estímulo padrão era apresentado na parte inferior da tela e o teste acima do padrão na tela do computador. A barra teste podia estar localizada em três posições diferentes: acima (Figura 1A), abaixo (Figura 1B) ou no nível do ponto de fixação (Figura 1C).

Os pares de estímulos, nas três posições possíveis do estímulo teste, foram apresentados em cinco diferentes condições de textura:

1. Controle, com tela cinza e ausência da linha do horizonte e dos gradientes de textura (Figura 1A, 1B e 1C).
2. Apenas a linha do horizonte (Figura 2A).
3. O gradiente de compressão de linhas horizontais (Figura 2B).
4. O gradiente de linhas de perspectiva (Figura 2C).
5. Um gradiente combinado entre compressão de linhas horizontais e linhas de perspectiva (Figura 2D).

Em todas essas condições, exceto na primeira, o horizonte foi apresentado no mesmo nível do ponto de fixação. Cada grupo de participantes foi submetido a apenas uma destas condições de fundo de tela.

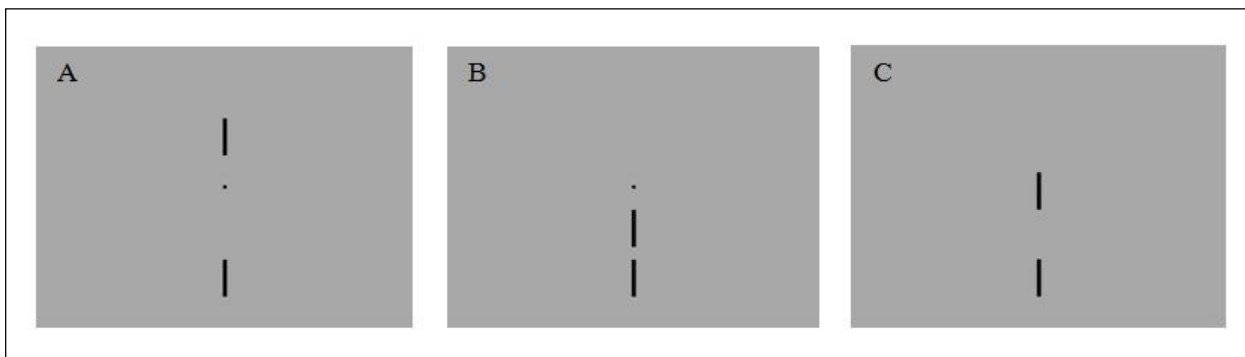


Figura 1. Exemplo das Posições da Barra Teste. Neste caso, para a condição controle, sem a linha do horizonte e sem gradientes de textura. A barra teste podia ser apresentada acima (A), abaixo (B) ou no nível do ponto de fixação (C).

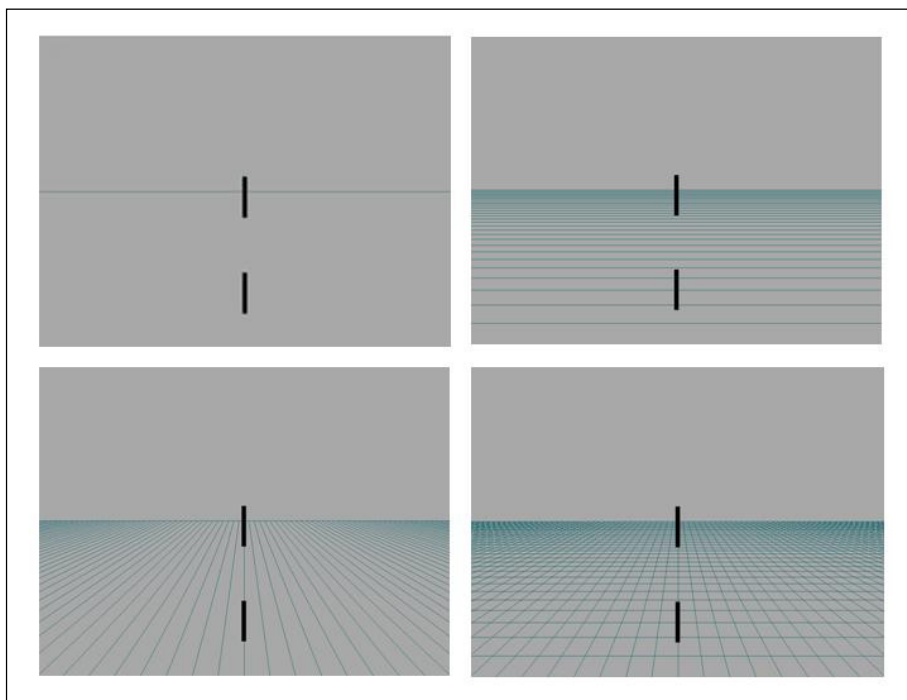


Figura 2. Exemplos dos Fundos de Tela. Com a linha do horizonte e sem textura (A), com o gradiente de compressão de linhas horizontais (B), com o gradiente de linhas de perspectiva (C) e o gradiente combinado por compressão e perspectiva (D). Em todos os exemplos, a barra teste é apresentada no nível do ponto de fixação.

Procedimento

Em sessão individual, cada participante sentou-se em frente ao computador e colocou sua cabeça sobre um apoio para o queixo, de modo que o olho direito ficou posicionado a 50cm do centro de tela do computador (ponto de fixação). O olho esquerdo permaneceu vendado durante o experimento, sendo os julgamentos realizados somente com a visão monocular direita.

Os estímulos foram apresentados pelo método das escadas duplas (Cornsweet, 1962). Neste método havia uma série ascendente em que o tamanho inicial da barra teste era menor que o tamanho da barra padrão e uma série descendente em que o tamanho da barra teste era maior que o da barra padrão. As apresentações dos estímulos de ambas

as séries foram intercaladas aleatoriamente, de modo que o participante não podia prever a qual série elas pertenciam.

Em cada tentativa, era primeiro apresentado uma cruz preta (ponto de fixação) sobre um fundo de tela cinza durante 500ms. Em seguida eram apresentadas simultaneamente a barra padrão e a barra teste sobre um fundo de tela, determinado pelo grupo ao qual o participante foi designado, durante 100ms. Os participantes tinham tempo livre para emitir sua resposta e a tarefa consistia em comparar as barras apresentadas, indicando qual delas tinha o maior tamanho (altura vertical). Se a barra teste fosse percebida como maior que a barra padrão, os participantes deveriam apertar a tecla “a” no teclado e, caso fosse percebida como menor, deveriam pressionar a tecla “d”.

Nenhum *feedback* era fornecido entre os julgamentos. Essas respostas indicavam que o tamanho da barra teste fosse diminuído em 5% (resposta “a”) ou aumentado em 5% (resposta “d”) na próxima apresentação da sua respectiva série. Para cada posição da barra teste (acima, abaixo ou nível do ponto de fixação) foram apresentados 25 estímulos da série ascendente e 25 da série descendente.

Análise de Dados

Os pontos de igualdade subjetiva (PIS) dos participantes foram estimados pela média dos ajustes de tamanho do estímulo teste nas últimas apresentações em cada uma das posições do estímulo teste após notar sua convergência e estabilização. Posteriormente, os valores de PIS foram utilizados para o cálculo do erro relativo através da seguinte fórmula:

Erro relativo (%) = $100 * (EP - PIS) / EP$, onde E% é o erro relativo e EP corresponde ao tamanho da barra padrão.

Erros relativos negativos indicam que a barra teste foi subestimada em relação a barra padrão, ou seja, a barra teste foi ajustada como maior do que a padrão para que fosse percebida do mesmo tamanho desta. Erros relati-

vos positivos indicam uma superestimação de tamanho, ou seja, a barra teste foi ajustada como menor que a padrão para que fosse percebida de mesmo tamanho desta.

Os erros relativos foram submetidos a uma ANOVA, modelo misto de dois fatores: [5 condições de textura x (3 posições da barra teste)], sendo o fator “condições de textura” de medidas independentes e o fator “posições da barra teste” de medidas repetidas.

Resultados

A ANOVA revelou efeitos significativos dos fatores “condições de textura” [$F(4,45) = 3,29; p < 0,05$] e “posições da barra teste” [$F(2,44) = 16,86; p < 0,001$] sobre os julgamentos de tamanho relativo e também uma interação entre eles [$F(8,88) = 2,16; p < 0,05$]. O pós-teste de Bonferroni aplicado às posições da barra teste indicou que os erros relativos foram maiores quando a barra teste interceptava a linha do horizonte em comparação com as condições em que esta aparecia abaixo ou acima do horizonte, indicando uma superestimação de tamanho da barra teste (Figura 3).

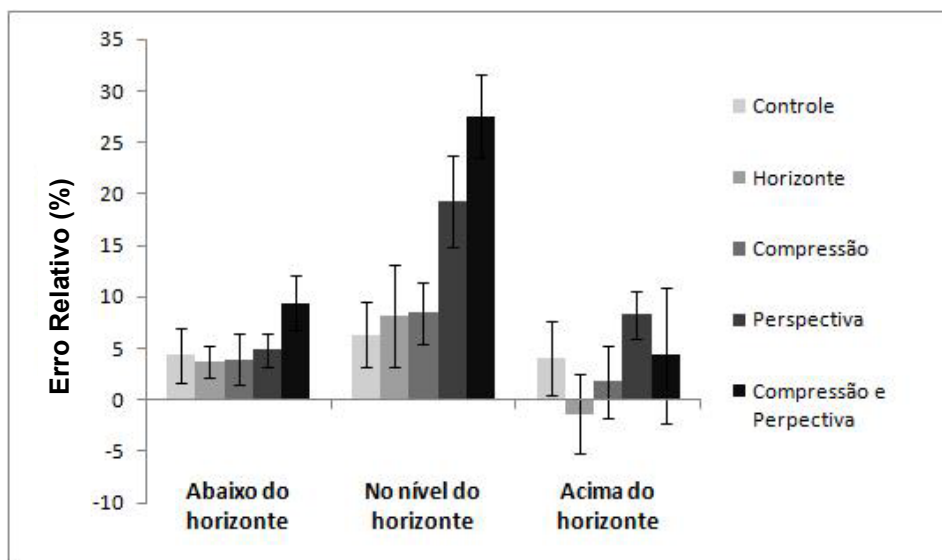


Figura 3. Erros Relativos dos Julgamentos de Tamanho Relativo em Função da Posição da Barra Teste em Relação a Linha do Horizonte. São apresentados os resultados dos cinco grupos experimentais, definidos em função dos gradientes de textura: Grupo 1 (controle – sem textura e sem linha do horizonte), Grupo 2 (somente linha de horizonte), Grupo 3 (compressão de linhas horizontais), Grupo 4 (linhas de perspectiva) e Grupo 5 (combinação entre compressão de linhas horizontais e linhas de perspectiva).

O pós-teste de Bonferroni também revelou diferenças entre as condições de textura apenas na situação em que a barra teste era apresentada no nível da linha do horizonte. No presente caso, maiores erros relativos foram observados quando os estímulos foram apresentados sobre o gradiente combinado por compressão de linhas horizontais e linhas de perspectiva (grupo 5) em comparação com os grupos 1 (condição controle), 2 (linha do horizonte)

e 3 (gradiente de compressão de linhas horizontais). Nas situações em que a barra teste foi apresentada abaixo ou acima da linha do horizonte, não houve diferenças entre as condições de textura sobre os julgamentos de tamanho relativo.

Desse modo, nota-se que o efeito do gradiente de textura sobre os julgamentos dos participantes se mostrou mais robusto, sobretudo nas condições em que a barra

teste interceptava a linha do horizonte. Nestes casos, a barra teste foi superestimada em 20% durante apresentações sobre o gradiente de linhas de perspectiva e em 28% durante as apresentações que ocorreram sobre o gradiente combinado por linhas de compressão e linhas de perspectiva. Quando a barra teste foi apresentada sobre o gradiente de compressão, a superestimativa de tamanho foi equivalente a 8% de seu tamanho real.

Estes resultados indicam que os gradientes de compressão de linhas horizontais e o de linhas de perspectiva têm efeitos aditivos na distorção de tamanho relativo, visto que o gradiente combinado por compressão e perspectiva induz uma distorção total no tamanho percebido (28%), que é equivalente a soma das distorções provocadas por cada um dos gradientes em separado (20% e 8%).

Esse efeito foi também encontrado para a condição em que o estímulo teste foi apresentado abaixo da linha do horizonte, na qual se pode observar que os erros relativos do grupo submetido ao gradiente combinado (9%) foi equivalente a soma dos erros cometidos pelos grupos submetidos ao gradiente de compressão de linhas horizontais (4%) e linhas de perspectiva (5%). De modo distinto, não se observou o mesmo efeito para a condição em que a barra teste era apresentada acima da linha do horizonte, fora do gradiente de textura, possivelmente por não mais sofrer a sua influência.

Discussão

No presente estudo, apesar de uma das posições da barra teste (no nível do horizonte) e de duas condições de textura (gradiente de linhas de perspectiva e gradiente combinado por compressão e perspectiva) haverem favorecido especialmente a superestimação da barra teste, esta também foi ajustada para um tamanho menor que o da barra padrão nas outras condições investigadas. É interessante observar que mesmo para a condição controle, sem a linha do horizonte e gradientes de textura, ocorreu essa superestimação. Isto indica que estímulos de comparação apresentados na parte superior do campo visual tendem a ser percebidos de maneira amplificada.

A anisotropia do espaço, que são essas diferenças no tamanho percebido de objetos idênticos localizados em diferentes regiões do campo visual, tem sido verificada em uma série de estudos na literatura (Fukushima & Faubert, 2001; Liu, Heeger, & Carrasco, 2006; Previc, 1990; Talgar & Carrasco, 2002; Torro-Alves & Fukushima, 2005, 2007). Um das causas para a anisotropia entre os hemisférios superior e inferior pode relacionar-se a uma maior alocação da atenção sobre o campo visual superior amplificando o tamanho percebido dos objetos ali localizados. Essa hipótese é rejeitada por Liu et al. (2006) e por Talgar e Carrasco (2002), os quais defendem que a diferença no desempenho entre esses hemisférios deve-se a aspectos sensoriais apenas.

Outra possível explicação está relacionada com a Hipótese da Invariância Tamanho-Distância (HITD), que es-

tabelece que se o tamanho angular de um objeto for mantido constante, o tamanho percebido será proporcional à distância percebida (Holway & Boring, 1941; Tozawa & Oyama, 2006). Esse efeito pode ser facilmente comprovado em uma situação em que dois objetos de mesmo tamanho são posicionados em diferentes pontos do gradiente de textura. O objeto que estiver localizado ao fundo irá parecer maior que o objeto localizado mais a frente, apesar de possuírem o mesmo tamanho. Assim, no presente estudo, se a barra teste situada acima da barra padrão, fosse considerada pelo observador como situada mais ao fundo no plano da figura, encontrar-se-ia os mesmos resultados experimentais que indicam a superestimação de tamanho da barra teste. Essa suposição, no entanto, precisa ser mais bem analisada em futuros estudos que investiguem a percepção de tamanho relativo em espaços pictóricos.

Embora todas as condições de textura tenham contribuído para a superestimação de tamanho do estímulo teste, verificou-se que o gradiente de linhas de perspectiva exerceu mais influência que o gradiente de compressão de linhas horizontais sobre a distorção do tamanho, o que é condizente com estudos anteriores (Cutting & Millard, 1984; Goodenough & Gilliam, 1997; Torro-Alves & Fukushima, 2005, 2007; Wu et al., 2007).

Diversos estudos ressaltam importantes diferenças no modo como esses gradientes são percebidos. Cutting e Millard (1984), por exemplo, argumentam que o sistema visual pode extrair informações sobre a estrutura tridimensional do espaço de modo mais eficaz a partir do gradiente de perspectiva, em comparação com gradientes de compressão. Goodenough e Gilliam (1997), por sua vez, sugerem que não existem mecanismos para a detecção direta do gradiente de compressão e por isso mais tempo de processamento é requisitado. No presente estudo, o curto tempo de apresentação de estímulos (100ms) pode ter também contribuído para que se acentuasse o efeito do gradiente de perspectiva sobre a distorção de tamanho percebido, especialmente nas apresentações em que a barra teste interceptava a linha do horizonte.

A linha do horizonte revelou-se outro importante indício de profundidade que afeta a percepção de tamanho relativo. Maiores erros relativos para a condição em que a barra teste interceptava a linha do horizonte indica um melhor processamento dos indícios pictóricos de profundidade disponíveis na figura (linha do horizonte e gradiente de textura). Bertamini et al. (1998) argumentam que a percepção de tamanho relativo é melhor ao nível dos olhos, o que na presente condição experimental correspondia à linha do horizonte. Resultados semelhantes também foram descritos por Ozkan e Braunstein (2010), que encontraram grandes superestimações de tamanho do estímulo quando este intercepta o horizonte.

Além disso, relações de razão de horizonte são uma importante fonte de informação nas estimativas de tamanho percebido e podem ser utilizadas de maneira mais eficaz quando os objetos são apresentados próximos a

linha do horizonte (Torro-Alves & Fukushima, 2005, 2007). Tais achados ajudam a compreender porque uma maior distorção no tamanho percebido foi verificada na condição em que as barras verticais interceptavam a linha do horizonte.

A linha do horizonte, por sua vez, interage com os gradientes de textura utilizados (perspectiva; compressão; compressão com perspectiva), acentuando a distorção do tamanho percebido. Os efeitos observados sobre os julgamentos do posicionamento do estímulo teste, com relação ao horizonte, se mostram concordantes com a abordagem ecológica de Gibson, que postula que os tamanhos e distâncias relativas podem ser especificados por meio de suas relações com o horizonte (Gibson, 1979).

De modo bastante interessante, nas condições em que o estímulo teste era apresentado no nível ou abaixo da linha do horizonte, a distorção de tamanho promovida pelo gradiente composto por compressão e perspectiva foi equivalente a soma das distorções individuais de cada um dos gradientes de textura. Tais efeitos sobre a percepção de tamanho relativo refletem propriedades do sistema visual, que aparentemente se mostra mais eficaz no processamento de texturas combinadas e no escalonamento do tamanho de objetos localizados próximos a linha do horizonte. Além disso, o sistema visual mostra-se muito eficiente para o processamento dessas informações, fazendo-o mesmo sob apresentações muito breves.

Referências

- Aks, D. J., & Enns, J. T. (1996). Visual search for size is influenced by a background texture gradient. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(6), 1467-1481.
- Allison, R. S., & Howard, I. P. (2000). Temporal dependencies in resolving monocular and binocular cue conflict in slant perception. *Vision Research*, 40(6), 1869-1885.
- Bennett, D., & Warren, W. (2002). Size scaling: Retinal or environmental frame of reference. *Perception & Psychophysics*, 64(3), 462-477.
- Bertamini, M., Yang, T. L., & Proffitt, D. R. (1998). Relative size perception at a distance is best at eye level. *Perception & Psychophysics*, 60(4), 673-682.
- Bingham, G. P. (1993). Perceiving the size of trees: Biological form and the horizon ratio. *Perception & Psychophysics*, 54(4), 485-495.
- Cornsweet, T. (1962). The staircase method in psychophysics. *American Journal of Psychology*, 75, 485-491.
- Cutting, J. E., & Millard, R. T. (1984). Texture gradients and the perception of flat and curved surfaces. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 198-216.
- Dixon, M. W., Wraga, M., Proffitt, D. R., & Williams, G. C. (2000). Eye height scaling of absolute size immersive and nonimmersive displays. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26(2), 582-593.
- Fukushima, S. S., & Faubert, J. (2001). Perceived length in the central visual field: Evidence for visual field asymmetries. *Vision Research*, 41(16), 2119-2126.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Goodenough, B., & Gilliam, B. (1997). Gradients as visual primitives. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23(2), 370-387.
- Hillis, J. M., Watt, S. J., Landy, M. S., & Banks, M. S. (2004). Slant from texture and disparity cues: Optimal cue combination. *Journal of Vision*, 4(12), 967-992.
- Holway, A. H., & Boring, E. G. (1941). Determinants of apparent visual size with distance variant. *American Journal of Psychology*, 54, 21-37.
- Liu, T., Heeger, D. J., & Carrasco, M. (2006). Neural correlates of the visual vertical meridian asymmetry. *Journal of Vision*, 6(11), 1294-1306.
- O'Brien, J., & Johnston, A. (2000). When texture takes precedence over motion in depth perception. *Perception*, 29(4), 437-452.
- Ozkan, K., & Braunstein, M. L. (2010). Background surface and horizon effects in the perception of relative size and distance. *Visual Cognition*, 18(2), 229-254.
- Previc, F. H. (1990). Functional specialization in the lower and upper visual fields in humans: Its ecological origins and neurophysiological implications. *Behavioral and Brain Sciences*, 13, 519-565.
- Rogers, S. (1996). The horizon-ratio relation as information for relative size in pictures. *Perception & Psychophysics*, 58(1), 142-152.
- Saunders, J. A., & Backus, B. T. (2006). Perception of surface slant from oriented textures. *Journal of Vision*, 6(9), 882-897.
- Sedgwick, H. (1980). The geometry of spatial layout in pictorial representation. In M. A. Hagen (Ed.), *The perception of pictures* (pp. 33-90). New York: Academic Press.
- Talgar, C. P., & Carrasco, M. (2002). Vertical meridian asymmetry in spatial resolution: Visual and attentional factors. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 714-722.
- Torro-Alves, N. T., & Fukushima, S. S. (2005). Efeitos de instruções e do horizonte nos julgamentos de tamanhos relativos pictóricos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(2), 157-162.
- Torro-Alves, N. T., & Fukushima, S. S. (2007). Gradientes de textura com linhas de perspectiva e horizonte amplificam a superestimação de tamanho relativo em espaços pictóricos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 20, 35-42.
- Tozawa, J., & Oyama, T. (2006). Effects of motion parallax and perspective cues on perceived size and distance. *Perception*, 35(8), 1007-1023.
- Williams, P. A., & Enns, J. T. (1996). Pictorial depth and framing have independent effects on the horizontal-vertical illusion. *Perception*, 25, 921-926.
- Wraga, M. (1999). The role of eye height in perceiving affordances and object dimensions. *Perception & Psychophysics*, 61(3), 490-507.
- Wu, B., He, Z. J., & Ooi, T. L. (2007). The linear perspective information in ground surface representation and distance judgment. *Perception & Psychophysics*, 69(5), 654-672.