

Percepção visual de idosos na escolha de evitar ou pisar no buraco durante a locomoção.

Luciana Oliveira dos Santos (1); Renato Moraes (2)

(Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo¹, Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo² – lucianaoliveira1@usp.br)

Diariamente realizamos adaptações na marcha para transpor obstáculos e atravessar terrenos irregulares. Para tanto podemos utilizar de duas estratégias: evitar e acomodar. Na primeira, os indivíduos podem evitar áreas, pessoas e objetos que estejam no caminho da locomoção que possam vir a perturbar a marcha, ou ainda parar a locomoção, bem como ultrapassá-los quando possível. A segunda requer ajustes nos sistemas efetores para se adequarem ao ambiente.¹ Nessas estratégias a principal fonte de informação sensorial é oriunda do sistema visual.² Por meio da relação com o meio ambiente, a visão desempenha um papel importante no controle de grande parte das atividades realizadas pelo ser humano. Essa interação com o meio ambiente através da percepção reflete no sucesso de um dado comportamento, sugerindo dessa forma a relevância da relação entre a percepção e a ação.³

Essa interação animal-ambiente baseada na percepção visual pode ser explicada pela teoria ecológica.⁴ De acordo com a teoria ecológica, o ambiente especifica ao animal as possibilidades de ação (i.e., percepção de *affordances*). Para controlar as ações, o indivíduo busca informações que são determinadas pela intenção e limitadas pelas capacidades corporais e informações do ambiente.³ Nesse sentido, Gibson propõe dois aspectos da informação: invariante e *affordance*. A informação invariante é baseada em padrões que podem estimular os sentidos contendo informações que especificam o ambiente. Enquanto que o *affordance* faz referência à relação agente-ambiente expressando dessa forma as possibilidades de ação disponíveis a um agente específico.⁵ *Affordances* de um objeto ou situação ambiental são atividades oferecidas para um organismo com certas possibilidades de ação. Tais possibilidades são determinadas pelo ajuste entre as propriedades do ambiente e as propriedades do sistema de ação do organismo. Por exemplo, uma abertura proporciona passagem se a sua largura for maior do que a do organismo.⁵

Warren propôs uma análise dos *affordances* baseada na relação da escala corporal intrínseca para descrever o sistema animal-ambiente. Ele identificou que os *affordances* de um objeto poderiam ser determinados baseados em informação extrínseca, que especifica as dimensões absolutas, associado ao conhecimento sobre as dimensões do corpo do organismo e dessa forma

tornando possível a ação.⁶ Patla sugeriu que a escala corporal do indivíduo é uma importante fonte de informação que permite decidir sobre evitar uma superfície ou acomodar-se a ela.⁷

Nós julgamos diariamente os componentes espaciais ao nosso redor baseados na informação visual que está disponível no ambiente. No dia-a-dia evitamos, alteramos nossa trajetória ou ainda ajustamos os segmentos corporais com a finalidade de nos adaptarmos. Embora façamos isso com certa facilidade no cotidiano, esse é um tema que ainda carece de mais discussão.³

Para que a atividade seja bem-sucedida, o indivíduo deve ser capaz de identificar os limites e as possibilidades mais eficientes da ação. Ou seja, devem perceber os pontos ótimos e críticos. O primeiro trata de regiões estáveis e que são preferidas, possuem o menor gasto energético e melhores ajustes. Já os críticos referem a um momento onde a partir daquele ponto, para que seja realizada a ação com sucesso, os indivíduos devem modificar seu comportamento motor.⁶ Na literatura encontramos estudos sobre a adaptação do indivíduo ao passar por uma abertura. Os resultados demonstram que uma das formas de adaptação encontrada é a rotação do tronco.^{5,8} Quando confrontados com aberturas maiores que 1,3 vezes a largura dos ombros, eles passavam pela abertura, porém com aberturas menores do que esse valor, eles modificavam o seu comportamento evitando a abertura (i.e., o obstáculo).⁹

A associação do andar com obstáculos é amplamente utilizada em programas de prevenção e reabilitação, particularmente para idosos. Para ampliar o entendimento das estratégias utilizadas quando as pessoas se deparam com uma região indesejada no chão na progressão da marcha torna-se necessário pesquisar tarefas motoras corriqueiras como é o caso da travessia de buracos nas vias públicas. Além disso, como há uma alta incidência de quedas nos idosos enquanto, é necessário investigar como idosos se comportam durante a realização da tarefa de locomoção quando na presença de um buraco.

Partindo desses pressupostos é possível investigar o ponto crítico para a tarefa de andar em uma superfície com buraco. O presente estudo propôs identificar o ponto de transição entre as estratégias de evitar e acomodar e relacionar o mesmo com a escala corporal de idosos utilizando a percepção visual.

2. Metodologia

Participaram do estudo 10 idosos (idade: $77,4 \pm 5,3$ anos | massa corporal: $64 \pm 10,9$ kg | estatura: $1,56 \pm 6,9$ m). Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes de iniciar a participação no estudo, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de

Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto. Foram incluídos idosos com habilidade para deambular sem auxílio de pessoa ou dispositivo auxiliar de marcha, com idade entre 65-85 anos. E foram excluídos indivíduos com inabilidade visual não corrigida com óculos, doença neuromuscular, musculoesquelética ou cardiopulmonar severa que impossibilitasse a participação no estudo.

Inicialmente, os idosos foram avaliados quanto ao risco de quedas, equilíbrio estático e dinâmico, função cognitiva, atenção e função cognitiva, sensibilidade tátil, nível de atividade física e dominância do membro inferior feita por meio de questionário, MiniBEST teste, mini exame do estado mental (MEEM), teste das trilhas – Partes A e B, estesiômetro, questionário modificado de Baeck e questionário de dominância do membro inferior de Waterloo, respectivamente. Ainda, foram realizadas medidas do comprimento dos membros inferiores e dos pés, massa corporal e estatura de cada participante.

Posteriormente foi realizado o experimento que consistia no indivíduo olhar para um buraco e responder para o avaliador se colocaria o pé no buraco ou evitaria o mesmo na tentativa de manter a locomoção e com qual pé eles prefeririam pisar dentro do buraco. O buraco estava posicionado a uma distância do comprimento de um passo de cada indivíduo e tinha 13 cm de profundidade, 60 cm de largura e o comprimento era modificado em oito tamanhos diferentes: 60 cm, 54 cm, 48 cm, 42 cm, 36 cm, 30 cm, 24 cm e 18 cm.

No início das tentativas os participantes ficavam de olhos fechados, impedindo assim, a visualização do ambiente. Após abrir os olhos o idoso tinha 4 segundos para responder se pisaria dentro do buraco ou evitaria o mesmo. Os participantes realizaram 8 condições experimentais (8 comprimentos do buraco), sendo que cada condição experimental foi realizada 5 vezes, totalizando 40 tentativas completamente randomizadas.

2.1 Análise dos dados

Para identificar o ponto crítico (PC) entre evitar e acomodar foi inicialmente calculada a porcentagem de resposta do participante de que pisaria dentro do buraco para cada comprimento do mesmo. Para obter o PC para cada participante, as porcentagens de resposta foram representadas graficamente em função do comprimento do buraco (eixo horizontal). O PC foi definido como o valor no eixo horizontal na qual a curva atravessou o nível de 0,5 (equivalente a 50%) da porcentagem de resposta. Subsequentemente, o PC foi dividido pelo comprimento do pé do participante para a obtenção da razão entre a escala corporal e o comprimento do buraco.

3. Resultados

Os resultados de caracterização e classificação dos idosos quanto ao equilíbrio estático e dinâmico, função cognitiva, atenção e função cognitiva, sensibilidade tátil e nível de atividade física estão descritos na Tabela 1. Os idosos foram considerados com funções preservadas de acordo com a classificação individual de cada teste e questionário.

Tabela 1. Média e desvio padrão (\pm) dos testes e questionários aplicados aos participantes.

Variáveis	N = 10
Mini Exame do Estado Mental (pontos)	27,4 \pm 2,2
MiniBEST teste (pontos)	27,4 \pm 1,8
Teste das trilhas - Parte A (s)	75,86 \pm 24,9
Teste das trilhas - Parte B (s)	134,93 \pm 29,0
Nível de atividade física (pontos)	6,83 \pm 2,4
Sensibilidade (pé direito)	14,6 \pm 2,3
Sensibilidade (pé esquerdo)	16,6 \pm 2,5

Todos os idosos responderam que ao se deparar com um buraco na via pisariam com o membro preferido dentro do buraco enquanto que o membro contralateral ofereceria suporte para realizar a tarefa. Os mesmos, segundo o questionário de dominância de membro inferior de Waterloo, foram considerados com dominância direita.

As médias das medidas do membro inferior dominante dos idosos foram: 24,54 cm (comprimento do pé), 84,5 cm (comprimento real do membro inferior) 82,4 cm (comprimento do trocanter maior do fêmur ao chão). A partir de 33,54 cm de comprimento do buraco, os idosos responderam em 50% das vezes que preferiam pisar dentro do buraco (Figura 1). Além disso, analisando a relação da escala métrica corporal do pé com o ponto crítico, foi revelado que a partir do comprimento do buraco ser 1,36 o tamanho do comprimento do pé, 0,397 do comprimento real do membro inferior e 0,407 do comprimento do trocanter-chão os idosos responderam em 50% das vezes que pisariam dentro do buraco.

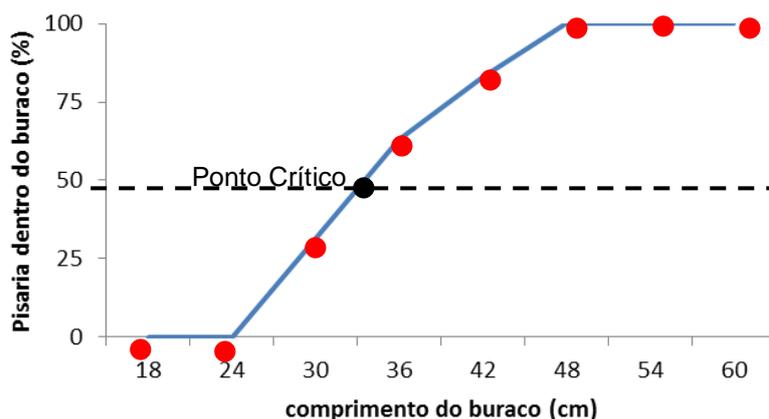


Figura 1: Valores médios da porcentagem de resposta (i.e., pisaria dentro do buraco) em vermelho. O ponto crítico está indicado pelo ponto preto.

4. Discussão

Rodrigues et al. sugerem que para o sucesso de um comportamento é necessário a interação entre a percepção e ação.³ Nossos resultados revelaram que através da informação visual, os idosos foram capazes de relacionar o comprimento do buraco com a sua escala corporal e assim realizar a tomada de decisão de pisar ou evitar o buraco. O estudo de Patla (1997) já sugeria que a escala corporal do indivíduo é uma importante fonte de informação que permite decidir sobre evitar uma superfície ou acomodar-se a ela.⁷

Entretanto, nossos resultados são preliminares e é necessário comparar os idosos com os jovens para verificar se existem diferenças na percepção de *affordances* dos dois grupos culminando em pontos críticos diferentes, na tomada de decisão de evitar e pisar no buraco, entre os mesmos.

5. Conclusão

Os idosos preferiam evitar o buraco quando o mesmo possuiu um comprimento menor do que 33,54 cm que equivale ao comprimento menor que 1,3 o comprimento do próprio pé.

6. Referências Bibliográficas

- 1- MORAES, R.; GOBBI, L. T. B. Controle visual da locomoção adaptativa e da mobilidade em indivíduos idosos. In: Umberto Cesar Corrêa. (Org.). Pesquisa em comportamento motor: a intervenção profissional em perspectiva. São Paulo: EFP/EEFEUSP, 2008, p. 42-60.

- 2- PATLA, A. E. Strategies for dynamic stability during human locomotion: contribution of visual, vestibular and kinesthetic inputs to maintaining balance in complex environments. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, v. 22, n. 2, p. 48-52, 2003.
- 3- RODRIGUES, S. T.; GALVÃO, N. C.; GOTARDI, G. C. Visual estimation of apertures for wheelchair locomotion in novices: perceptual judgment and motor practice. *Psychology & Neuroscience*, v. 7, n. 3, p. 331-340, 2014.
- 4- GIBSON, J. J. The theory of affordances. In: Robert Shaw e John Bransford (Eds.). *Perceiving, acting and knowing: toward an ecological psychology*. New York: Hillsdale Erlbaum, 1977.
- 5- WARREN, W. H. Jr.; WHANG, S. Visual Guidance of Walking Through Apertures: Body-Scaled Information for Affordances. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, v. 13, n. 3, p. 371-383, 1987.
- 6- WARREN, W. H. Jr. Perceiving affordances: visual guidance of stair climbing. *Journal of Experimental Psychology*, v. 10, n.5, p.683-703.
- 7- PATLA, A. E. Understanding the roles of vision in the control of human locomotion. *Gait Posture*, v. 5, p. 54-69, 1997.
- 8- HIGUCHI, T.; CINELLI, M. E.; GREIG, M. A.; PATLA, A. E. Locomotion through apertures when wider space for locomotion is necessary: adaptation to artificially altered bodily states. *Experimental Brain Research*, v. 175, p. 50-59, 2006.
- 9- HACKNEY, A. L.; VALLIS, L. A., & CINELLI, M. E. Action strategies of individuals during aperture crossing in nonconfined space. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v. 66, n. 6, p. 1104–1112, 2013.
- 10- SIQUEIRA, F. V. *et al.* Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. *Revista de Saúde Pública*, v. 41, n. 5, p. 749-56, 2007.