



Psicologia: Reflexão e Crítica

ISSN: 0102-7972

prcrev@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Brasil

Mauerberg-deCastro, Eliane; Moraes, Renato  
Percepção de Distância em Crianças durante a Locomoção  
Psicologia: Reflexão e Crítica, vol. 15, núm. 2, 2002, pp. 373-381  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18815214>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Percepção de Distância em Crianças durante a Locomoção

Eliane Mauerberg-deCastro<sup>1,2</sup>

Renato Moraes

Universidade Estadual Paulista, Rio Claro

---

### Resumo

O objetivo do presente estudo foi investigar a percepção de crianças sobre distância na ausência de informações visuais. Ainda, se parâmetros biomecânicos relativos à locomoção são alterados durante a locomoção em diferentes distâncias. Sete crianças na idade de 6 anos (GC) e 10 adultos (GA) foram convidados a andar para sete distâncias estabelecidos. O expoente da função de potência e parâmetros biomecânicos (Ex.: duração da passada, proporção de passada, velocidade da passada) foram obtidos para cada grupo. Diferenças foram encontradas somente para a proporção de passada produzida ao longo das distâncias testadas. Nenhum dos parâmetros biomecânicos diferiu entre GC e GA. As diferenças entre os grupos foram observadas nos parâmetros biomecânicos para distâncias curtas, embora o padrão do movimento permanecesse constante. Crianças desta faixa etária demonstraram, em tarefas não usuais (Ex.: locomoção sem visão), adaptabilidade e capacidade de orientar-se no espaço utilizando apenas da sensibilidade haptica e provavelmente da imagem mental-visual criada antes da realização da tarefa sem informação visual.

*Palavras-chave:* Psicofísica; biomecânica; percepção de distância; locomoção; desenvolvimento perceptivo.

**Distance Perception in Children while Walking**

---

### Abstract

The purpose of this study was to investigate children's distance perception while walking blindfolded. Also, if biomechanical parameters related to locomotion are altered during locomotion at different distances. Seven children, aged 6 (CG), and 10 adults (GA) were invited to walk to previously seen targets placed at different distances. Exponent and biomechanical parameters (duration, stride proportion, and stride velocity) were calculated for each group. Differences were found only for the stride proportion produced along the tested distances. No biomechanical parameters differed between GC and GA. The differences between groups were observed in biomechanical parameters for short distances, although the movement pattern remained constant. Children of this age demonstrated, in non-usual tasks (Ex.: locomotion without vision), adaptability and capacity to orient themselves in space using only haptic sensitivity and probably the mental-visual image created before performing the task without visual information.

*Keywords:* Psychophysics; biomechanics; distance perception; locomotion; developmental perception.

---

A percepção das propriedades espaciais pelos seres humanos é resultado de uma relação funcional específica entre organismo e ambiente que garante a evolução de comportamentos essenciais relativos à mobilidade, orientação e exploração. No início do processo de desenvolvimento, as crianças são aptas a obter informação através da visualização do ambiente e de objetos dentro deste. manipulação espontânea dos objetos e também

textura, forma, tamanho, direção e cor, que permitem a relação funcional entre sujeito e ambiente.

Na área de psicofísica, um grande número de pesquisas se dedicou ao estudo da percepção de distância. A percepção de distância é considerada uma "estática" para a medição dos sistemas de medida (Gibson, 1966; Gibson & Heider, 1983; DaSilva & Macedo, 1983; Moraes, 1996). Entretanto, a locomoção é um meio de obtenção de informações que permitem a percepção de distância.

detalhes sobre a função psicofísica de potência veja S. S. Stevens, 1975), mostrou que a distância percebida aumenta proporcionalmente com a distância física. Esta proporção reflete-se nos valores do expoente psicofísico (i.e., da função psicofísica de potência).

Por várias décadas e em diversos estudos psicofísicos o expoente ( $n$ ) da função psicofísica de potência tem sido o principal parâmetro de análise dos diferentes sistemas sensoriais. O  $n$  é um parâmetro que reflete a inclinação da reta que relaciona o estímulo físico com a resposta subjetiva. Quando o  $n$  é igual a 1, existe uma constância perfeita (ângulo de inclinação da reta igual a 45°), mas se o  $n$  é maior do que 1, existe uma tendência a superconstância (inclinação da reta maior do que 45°), e se o  $n$  é menor do que 1, existe uma tendência a subconstância (inclinação da reta menor do que 45°). DaSilva e Macedo (1983), a partir de uma extensa revisão da literatura, resumiram os expoentes de distância em valores em torno de 0,97 com um desvio-padrão de 0,22.

Segundo DaSilva, Santos e Silva (1983), a percepção de distância está sujeita à superconstância crescente conforme o desenvolvimento da criança. Eles testaram crianças de 5-7 a 9-10 anos e adultos numa tarefa de bissecção de distâncias. As crianças subestimaram as distâncias enquanto os adultos superestimam as distâncias. A mudança foi gradual com a idade. Ainda, o valor do expoente mostra sua dependência da amplitude dos estímulos. Para a amplitude de 1 a 6 metros o expoente médio é de 1,47, para a amplitude de 2 a 21 metros, 1,22 e de 2 a 180 metros, 1,16. Ou seja, quanto maior a amplitude menor o valor do expoente.

Muitos estudos sobre percepção de distância e orientação no espaço utilizam a locomoção sem o uso da visão-a-principal fornecedora de estímulos do ambiente-pará para testar a coerência e a importância de sistemas perceptivos que complementam a função visual (Farrell & Thomson, 1999; Rieser, Ashmead & Taylor, 1990; Rieser & Rider, 1991). Outro argumento é que, para deslocamentos curtos, a visão não é fundamental na tarefa uma vez que a ação em si exclui a necessidade de processamento visual.

Em um estudo recente (Mauerberg-deCastro & cols., 2001), nós observamos que os erros de estimativa de distância são mais evidentes do que os erros ou julgamentos de distância, embora estes últimos sejam em magnitude estimada à medida que a distância aumenta. A produção de distorções de orientação por adultos portadores de deficiências visuais é realizada de forma similar à de crianças. Entretanto, o grupo portador de deficiência visual tende a cometer graves erros de orientação desproporcionais àquela esperada. Nós atribuímos estas dificuldades ao fato de problemas posturais típicos desta população, como a marcha, rigidez de passadas nas fases de locomoção, durante a locomoção, entre outros, limitarem as oportunidades de mobilidade e exploração espacial durante o processo de desenvolvimento.

Cohen, Hoffman, Kelley e Anday (1990) sugerem que as barreiras explicam que as rotas devem ser planejadas de forma funcional entre si. Aparentemente a estimativa de distância está vinculada à coerência entre rotas funcionais. Outros estudos têm se ocupado de estímulos ambientais em torno da percepção visual e da capacidade de movimentação entre barreiras e rotas e trajetos (Corlett, Patla & Williams, 1985; Hamamoto, 1986; Warren & Whang, 1987). A representação mental na estimativa de distância e locomoção em adultos (Elliott, 1987; Corlett & Tardif, 1989; Rieser & cols., 1990), crianças e outros poucos têm se ocupado da sensibilidade espacial por indivíduos adultos mentais (Mauerberg-deCastro & cols., 2001; Weatherford, 1987).

Em geral estes estudos não têm se ocupado de parâmetros da ação como fator de influência nos julgamentos perceptuais. Os parâmetros da ação podem revelar estratégias de controle de locomoção e de orientação.

A questão básica no presente estudo foi verificar em que medida resultados psicofísicos (julgamento de uma distância) podem refletir efeitos de restrições (privação de informação visual) sobre o controle da ação (alterações biomecânicas nos segmentos inferiores) de crianças comparadas com adultos. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar a organização da percepção de distância durante a locomoção em crianças na ausência de informação visual. Ainda, verificar a consistência de parâmetros biomecânicos nas diferentes distâncias produzidas.

## Método

### Participantes

Participaram do presente estudo 7 crianças com idade média de 6 anos ( $\pm 0,58$ ), recrutadas de uma colônia de férias promovida pela UNESP/Rio Claro para compor o grupo criança (GC). Dez adultos jovens com idade média de 22,4 anos ( $\pm 2,27$ ) foram recrutados do curso de educação física da UNESP/Rio Claro e compuseram o grupo adulto (GA). As crianças foram autorizadas a participar do presente estudo por seus pais que assinaram um termo de consentimento. Os adultos jovens também assinaram um termo de consentimento aceitando as condições do estudo. Participantes em ambos os grupos informaram, diretamente (no caso dos adultos) ou através dos pais, não apresentar problemas de visão.

### Ambiente Experimental

O ambiente experimental consistiu de um corredor delimitado por um sistema de roldanas com uma corda fina (referência tática externa) onde foram realizados os deslocamentos durante a estimativa de distância (Figura 1). O sistema de roldanas foi posicionado em uma área ampla e desimpedida de 20,0 x 7,23 metros excluídos os intervalos reservados antes do ponto de partida e após a distância

máxima. O sistema de roldanas era composto por uma roldana central e duas laterais que eram utilizadas pelo participante, tocando com uma das mãos na roldana central e com a outra sua rota, aumentando a segurança ao caminhar na tarefa.

Em todas as tentativas os participantes caminhavam no plano sagital esquerdo. Utilizava-se uma televisão HQ (30 quadros por segundo) para fornecer uma referência de distância e auxiliar o participante a realizar a conversão para o tamanho da roldana fixada à aproximadamente onze metros de modo a cobrir toda a sua extensão.

### Procedimentos

Antes do início da tarefa os participantes e os pais foram instruídos a realizar treinamento de andar em três situações diferentes: os olhos vendados sem referência tática, os olhos vendados com o auxílio do sistema de roldanas e na última condição os participantes caminhavam de extremidade à outra de modo a familiarizar-se com qual o sistema de roldanas foi mais seguro. As três condições de andar o participante realizou por três minutos. As tentativas de proximidade ao ponto de destino para que elas associassem a tarefa ao resultado de distância em particular foi treinada por três formas de andar foi qualificada como critério de exclusão do participante das práticas, caso algum participante não conseguisse equilíbrio, de orientação de direção ou entendimento da tarefa após essas tentativas seria excluído. Nenhum dos participantes teve virtude dos fatores mencionados.

No experimento, a tarefa do participante era de andar vendado até um alvo (um cilindro de 10 cm de altura, conhecido pelas crianças) que estava posicionado a uma distância pré-determinada. As distâncias escolhidas foram de 3, 6, 9 e 12 metros.

Os comprimentos da perna e da coxa foram obtidos no início de cada sessão experimental. Essas medidas foram utilizadas para a normalização das variáveis biomecânicas.

### Análise dos Dados

Para a análise das filmagens foi utilizado um vídeo cassete de quatro cabeças com reprodução de imagem quadro a quadro marca Sony, uma placa de vídeo acoplada a um microcomputador 486DX-33. A placa de vídeo permitiu capturar a imagem através do computador e, utilizando uma rotina específica do *software* de imagem, foi possível obter as coordenadas x e y do calcanhar nos instantes que o pé tocou o solo.

Com base nessas coordenadas foi possível calcular o comprimento da passada (CP). Uma passada foi definida como a distância entre dois eventos sucessivos do mesmo lado (Ex.: a passada iniciou com o toque do calcanhar do pé esquerdo no chão e terminou com o toque subsequente do calcanhar do pé esquerdo no chão). O comprimento dos membros inferiores dos adultos (0,81 m) foi significativamente maior ( $F(1,16) = 96,898; p < 0,01$ ) do que o das crianças (0,56 m). Assim, para evitar comparações injustas entre adultos e crianças, o CP foi normalizado pelo comprimento do membro inferior (cm) de modo a obter uma medida relativa, definida como proporção da passada (PP). Além dessa variável, a duração da passada (DP) foi obtida a partir da contagem do número de quadros do início ao término de cada passada. Esse número de quadros foi multiplicado pela duração de cada quadro (0,033 s) para obter a DP em segundos. Uma outra medida cinematográfica obtida foi a velocidade da passada (VP). A velocidade da passada foi obtida pela divisão da PP pela DP.

A média de cada variável biomecânica (PP, DP e VP) para cada estímulo em uma das séries de tentativas (definida por sorteio) foi analisada através de análise de variância para um fator (grupos) com medidas repetidas (seis estímulos). Para identificação das possíveis diferenças entre as medidas repetidas foram realizados testes *t-student* pareados com todas

submetidos a uma análise de variância para um fator (grupos x 2 séries de tentativas) com medidas repetidas. Novamente testes *t-student* foram ajustados para múltiplas comparações para identificar onde as diferenças residiam. O nível de significância adotado foi o mesmo definido anteriormente. O coeficiente de determinação ( $r^2$ ) também foi calculado para verificar o nível de relacionamento entre a distância do objeto alvo até o ponto de impacto e a distância produzida.

Com o objetivo de identificar diferenças entre os tipos de respostas (sub, super ou constância permanente), uma análise de regressão linear foi realizada para cada tipo de resposta, para cada série de tentativa combinando estímulos e amostras independentes produzida. Posteriormente, para cada grupo, os valores de inclinação da reta e do intercepto foram convertidos em valores de um perfeito ajuste (i.e., 1 para inclinação e 0 para o intercepto). Para tanto foram utilizados testes *t-student* para amostras independentes.

## Resultados

### Parâmetros Biomecânicos

A análise de variância para a PP não mostrou efeito principal para os grupos testados. Entretanto, para a medida repetida estímulo houve efeito significativo ( $F(5,75) = 2,381, p < 0,05$ ). Através dos testes *t-student* foi possível identificar onde as diferenças ocorreram. A PP aumentou na distância de 2 m em comparação as distâncias de 0,56 m ( $t(16) = -3,231, p < 0,01$ ), 6,50 m ( $t(16) = -8,30 m (t(16) = -2,874, p < 0,01)$  e 9,95 m ( $t(16) = -2,687, p < 0,01$ ) (veja Figura 2a).

Para a DP também não houve efeito principal para os grupos testados. Para a medida repetida estímulo houve efeito significativo ( $F(5,75) = 5,877, p < 0,01$ ). Isto é, a DP aumentou de 0,56 m a DP foi menor em comparação aos estímulos de 2 m ( $t(16) = 2,608, p < 0,01$ ), 8,30 m ( $t(16) = -2,874, p < 0,01$ ) e 9,95 m ( $t(16) = 2,687, p < 0,01$ ). Para a VP

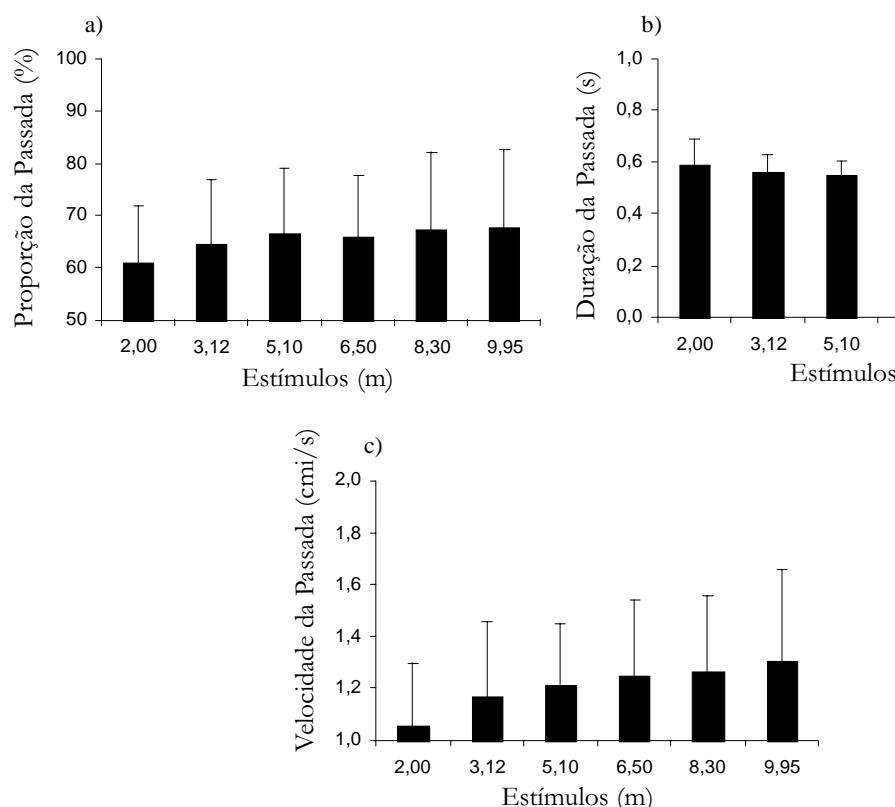


Figura 2. Média e desvio-padrão dos valores da proporção da passada (a), duração da passada (b) e velocidade da passada (c). Os valores da proporção da passada estão expressos como porcentagem do comprimento do membro inferior (cmi), enquanto a duração da passada está expressa em segundos (s) e a velocidade da passada em cmi por segundo (cmi/s).

#### Parâmetros Psicofísicos

Não houve diferença significativa para os grupos testados em relação as distâncias produzidas. Da mesma forma, não houve diferença para a série de tentativas. Todavia, para a medida repetida estímulo houve efeito principal ( $F(5,75) =$

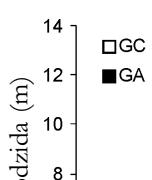


Tabela 1

*Valores dos Parâmetros Psicofísicos para os Adultos Jovens (GA) na Tarefa de Percepção de Distância em uma Dinâmica sob Privação Visual*

Participantes	<i>n</i>		<i>k</i>		<i>r</i> <sup>2</sup>
	1 <sup>a</sup> . T	2 <sup>a</sup> . T	1 <sup>a</sup> . T	2 <sup>a</sup> . T	
01	1,03	0,96	0,92	1,05	0,97
02	1,05	1,01	0,76	1,11	0,92
03	1,03	1,08	1,16	1,19	0,98
04	1,01	0,91	1,00	1,28	0,97
05	1,03	1,19	0,79	0,64	0,97
06	0,89	0,99	1,25	1,08	0,97
07	0,91	1,20	0,90	0,59	0,85
08	1,04	0,83	1,02	1,45	0,99
09	0,95	1,08	1,07	0,87	0,98
10	0,95	0,86	0,88	0,95	0,97
média	0,99	1,01	0,97	1,02	0,96
<i>dp</i>	0,06	0,13	0,16	0,27	0,04

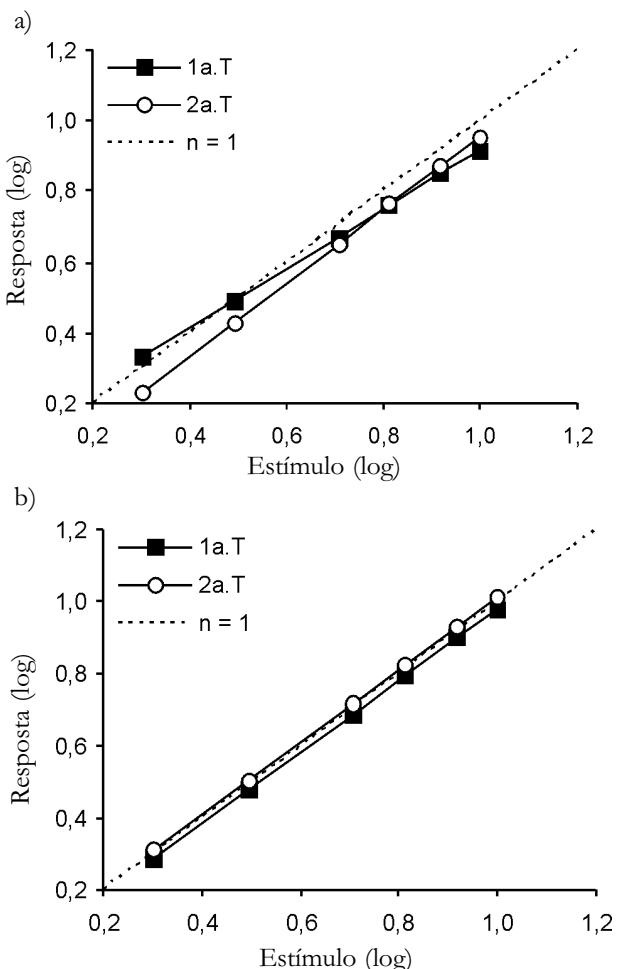
Tabela 2

*Valores dos Parâmetros Psicofísicos para Crianças (GC) na Tarefa de Percepção de Distância em uma Dinâmica sob Privação Visual*

Participantes	<i>n</i>		<i>k</i>		<i>r</i> <sup>2</sup>
	1 <sup>a</sup> . T	2 <sup>a</sup> . T	1 <sup>a</sup> . T	2 <sup>a</sup> . T	
01	0,09	0,98	1,00	0,68	0,87
02	0,62	1,07	2,83	0,96	0,87
03	0,84	0,83	0,95	1,03	0,99
04	0,81	1,20	1,21	0,61	0,87
05	1,03	1,09	0,71	0,91	0,94
06	0,91	0,97	1,04	0,90	0,97
07	1,05	1,02	0,62	0,77	0,97
média	0,88	1,02	1,20	0,84	0,93
<i>dp</i>	0,15	0,12	0,75	0,15	0,05

observar os resultados dos parâmetros psicofísicos (exponte e constante escalar). O valor do coeficiente de determinação ( $r^2$ ) foi alto para os dois grupos testados,

Com a finalidade de verificar se as subestimaram as distâncias, testes *t-student* com o intuito de comparar se os resultados



*Figura 4.* Valores médios do expoente nas duas séries de tentativa para os participantes do grupo criança (a) e grupo adulto (b). As linhas com quadrado representam a primeira tentativa, enquanto que as linhas com círculos a segunda tentativa. A linha sem marcador representa o expoente igual a 1.

durante o início das primeiras etapas de locomoção, é influenciado estas variáveis por fatores como o percurso (i.e.,  $\pm 2. Além disso, as etapas mais rápidas e mais lentas garantem uma maior estabilidade nos componentes do sistema locomotor, permitindo adaptações da tarefa como mudanças de velocidade e precisão. McFadyen, Magnan e Berardelli (1993), por exemplo, encontraram alterações na marcha de crianças quando obstáculos colocados em diferentes posições de partida. Essas alterações demonstraram que as crianças foram necessárias para garantir a estabilidade e evitar colisões.$

A locomoção (e suas formas de deslocamento) é consolidada nos primeiros anos de vida, e faz parte do repertório das habilidades motoras (Gallahue & Ozmun, 1998; Sander, 1998). É interessante notar que a exploração é uma atividade natural de crianças (Ex.: marcha), sua evolução pode ser observada em tarefas de percepção de distância (Gibson, 1969; Gibson & Pick, 2001), na precisão durante a marcha (Rodrigues, 2001) e na eficiência do deslocamento (Rodrigues, 2001; Mauerberg-deCastro, 2001). A evolução do conhecimento sobre dimensões de espaço (Mauerberg-deCastro, 2001) e a percepção de distância (Daum & Fahle, 1997). Embora as mudanças de mobilidade tenha sido previamente sugeridas, a acurácia perceptiva em estudos de Gibson (Gibson, 1969), o ganho de experiência durante a evolução da marcha e a eficiência da marcha ao longo dos primeiros anos de vida permitem que sejam feitos julgamentos sobre as propriedades perceptivas e a eficiência. Mesmo em situações de percepção de distância, uma vez alcançado um nível de maturidade, as funções perceptivas podem ser superadas quando comparadas com situações de percepção de distância. No estudo anterior, observamos que as crianças com dificuldades de marcha decorrentes de paralisia cerebral julgamentos de distância são mais precários que os de crianças normais.

Schuller (2000), atletas demonstraram melhor acurácia em tarefas de produção de distância durante corrida do que seus pares sedentários.

Do ponto de vista ecológico, o conhecimento sobre o espaço e a diversidade de humanos em explorarem-no evidencia a dinâmica estabelecida segundo o contexto. O contexto do desenvolvimento foi explorado em nosso estudo e seus resultados apontam para respostas uniformes entre os dois grupos. As respostas biomecânicas são relativamente invariantes, exceto na distância inicial. As respostas psicofísicas são dependentes da magnitude do estímulo e não revelam estilos diferenciados entre adultos e crianças.

O fato é que, embora o alvo visualizado por poucos segundos antes do início da tarefa, possa ter contribuído para a acurácia dos grupos, ele não é essencial para o desempenho na navegação pelo ambiente. O estudo de Philbeck e colaboradores (2001) comprova este aspecto onde a resposta de retornar a um ponto de origem após deslocamento com os participantes sob completa privação visual com e sem pré-visualização do alvo não mostra diferenças no desempenho. Ou seja, existe um forte acoplamento entre a representação espacial (não visual) e a ação em si.

Crianças podem utilizar da diversificação de estratégias de exploração do espaço por conta de sua natureza motivacional altamente flutuante. Ou seja, a tarefa de ir e vir de um lugar para o outro geralmente é um processo impregnado de acasos ao longo da rota. Se a rota é curta, é possível que a criança cumpra seu destino. Se a rota é longa, é bem possível que outros assuntos de natureza não controlável num experimento (Ex.: fantasia) possam justificar a possível diversidade exploratória. Curiosidade, atenção e motivação podem juntas afetar ou não o desempenho numa tarefa de simples produção de distância. Nossa estudo impôs certas regras de conduta (Ex.: sistema de roldanas, prática e a noção de participação num jogo) que são desnecessárias para os adultos. Não é inovador sugerir que as crianças são mais dispostas a

mantidas. Infelizmente, se o objetivo é estimular mecanismos perceptuais específicos, não é possível variáveis presentes em ambientes naturais.

O presente estudo apresenta algumas informações sobre a natureza da ação e percepção durante a produção de distância. Crianças e adultos mantêm, em uma tarefa específica, um desempenho similar, que é alterado somente por dimensões físicas (distâncias curtas). Durante a produção de distância, a tendência à subconstância pelas crianças é significativa, ainda é detectável e corroborada por outros estudos, ainda que sob outras condições experimentais.

Futuros estudos devem explorar os mecanismos de percepção do espaço em contextos dinâmicos, associados com o nível evolutivo da mobilidade e da locomoção. Isto permitiria observar o quanto as diferenças entre crianças e adultos estão relacionadas a emergência das noções de espaço e a emergência da ação. Ainda, a sofisticação da percepção espacial pode ser explorada através da ampliação de dimensões de distâncias e de testes de resistência à deterioração da acurácia percutânea, por conta de fatores motivacionais, de atenção ou outros.

Em resumo, pode ser concluído que a estratégia considerada no presente estudo de produção de distância é similar entre crianças e adultos, mas as tarefas não usuais (Ex.: locomoção sem visão) exigem maior capacidade de orientar-se no espaço e maior sensibilidade haptica e provavelmente da audição. Esta última provavelmente é construída durante a infância, antes da realização da tarefa sem informação visual. Além disso, os ajustes biomecânicos observados são semelhantes entre estas crianças e os adultos.

## Referências

- Cohen, M. E., Hoffman, H. S., Kelley, N. E. & Anday, J. (1989). The development of the ability to observe habituation in the human neonate. *Journal of Developmental Psychology, 11*, 297-304.
- Corlett, J. T., Anton, J., Kozub, S. & Tardif, M. (1989). The development of the ability to judge distance. *Journal of Developmental Psychology, 11*, 281-296.

- Fahle, M. & Daum, I. (1997). Visual learning and memory as functions of age. *Neuropsychology, 35*, 1583-1589.
- Gallahue, D. L. & Ozmun, J. C. (1998). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Boston: McGraw-Hill.
- Gibson, E. J. (1969). *Principles of perceptual learning and development*. New York: Meredith Corporation.
- Mauerberg, E., Schuller, J. & Moraes, R. (1996). *Perception of distance and matching distance with sound by individuals with cerebral palsy: A psychophysical analysis* (pp. 68-69) Third Paralympic Congress, Atlanta.
- Mauerberg-deCastro, E., Moraes, R., Paioli, C., Campos, C., DePaula, A. & Palla, A. C. (2001). Efeitos da restrição visual e da complexidade de rotas em tarefas de orientação espacial em adultos portadores de deficiência mental. *Motriz, 7*, 7-16.
- McFayden, B. J., Magnan, G. A. & Boucher, J. P. (1993). Anticipatory locomotor adjustments for avoiding visible, fixed obstacles of varying proximity. *Human Movement Science, 12*, 259-272.
- Moraes, R. (1999). *Efeitos do envelhecimento nas habilidades de andar para frente, andar para trás, sentar e levantar*. Dissertação de Mestrado não-publicada, Curso de Pós-graduação em Ciências da Motricidade, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.
- Okabe, A., Aoki, K., Hamamoto, W. (1986). Distance and direction judgment in a large-scale natural environment: Effects of a slope and winding trail. *Environment and Behavior, 18*, 755-772.
- Philbeck, J. W., Klatzky, R. L., Behrmann, M., Loomis, J. M. & Goodridge, J. (2001). Active control of locomotion facilities nonvisual navigation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 27*, 141-153.
- Rieser, J. J. (1990). Development of perceptual-motor control while walking without vision: The calibration of perception and action. Em H. Bloch & B. I. Bertenthal (Orgs.), *Sensory-motor organizations and development in infancy and early childhood* (pp. 79-108). Netherlands: Kluwer.
- Rieser, J. J., Ashmead, D. H. & Taylor, J. (1991). The effect of visual information on the guidance of locomotion without vision. *Perception, 19*, 675-689.
- Rieser, J. J., Guth, D. A. & Weatherford, S. (1997). Nonretarded adults' sensitivity to size and shape. *Journal of Mental Deficiency, 91*, 379-391.
- Rieser, J. J. & Rider, E. A. (1991). Young children's visual control of locomotion with respect to multiple targets when walking. *Journal of Experimental Psychology, 27*, 97-107.
- Rodrigues, S. T. (1997). O timing visual como fator de orientação no ambiente. Em A. M. Pellegrini (Org.), *Caminhos para o futuro: ensaios em psicofisiologia humana* (pp.97-108). São Paulo: Movimento Psicológico.
- Schuller, J. (2000). *A percepção de distância em ambientes naturais: organismo, ambiente e tarefa*. Dissertação de Mestrado não-publicada, Curso de pós-graduação em Ciências da Motricidade, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP.
- Stevens, S. S. (1975). *Psychophysics: Introduction and prospects*. New York: Wiley Interscience.
- Sutherland, D. (1997). The development of spatial perception. In J. M. Wann & M. R. Parasuraman (Eds.), *Visual perception and action* (pp. 163-170). London: Academic Press.
- Warren, W. H. J. & Whang, S. (1987). Visual control of locomotion through body-scaled information. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 13*, 619-632.

#### Sobre os autores

**Eliane Mauerberg-deCastro** é Professor Adjunto e Doutora em Ciências (área de psicobiologia) na Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. É filiada ao Laboratório da Ação e Percepção do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.