



**ANCORAGEM POSTURAL DURANTE A CONDUÇÃO DE UM CÃO EM
TAREFAS DE LOCOMOÇÃO ÀS CEGAS**

Gabriella Ferreira Braga
Janaina Aparecida Carneiro de Melo
Gabriella Andreetta Figueiredo
Bruna Carla Périco
Eliane Mauerberg-deCastro

RESUMO

Caminhar com um cão é um exemplo de como o ser humano envia e recebe informações ao longo da guia ligada à coleira do animal. O objetivo do estudo foi avaliar como a condução de um cão interfere na estabilidade postural através da organização temporal das passadas durante locomoção às cegas. Foram recrutados 10 adultos jovens que andaram sobre uma trave de equilíbrio sob as condições: com e sem restrição da visão, e com e sem condução do cão. Os resultados mostraram efeitos significativos nos fatores visão ($F_{1,9} = 23.8, p < 0.001$), condição da tarefa ($F_{1,9} = 21.016, p < 0.001$), e interação entre os fatores visão e tarefa ($F_{1,9} = 11.9, p = 0.007$). A tarefa de andar conduzindo o cão causou uma redução na duração dos ciclos das passadas (média = 0,533; $dp = 0,277$) em comparação com a tarefa sem o cão (média = 0,841; $dp = 0,632$). A condução de cães durante uma tarefa de locomoção com restrição ao equilíbrio leva a uma melhora na velocidade de execução da tarefa principalmente nas condições sem uso da visão.

Palavras-chave: sistema âncora, sistemas háptico, locomoção.

ABSTRACT

Walking a dog is an example of how humans send and receive information along a leash attached to the dog's collar. The purpose of this study was to examine whether or not postural stability can be influenced by walking with a dog. We invited 10 young adults to take part in this study. The task included walking on a balance beam under the conditions: with and without vision, and walking with and without a dog on a leash. The results showed significant effects on vision factors ($F_{1, 9} = 8.23, p < 0.001$), task condition ($F_{1, 9} = 21.016, p < 0.001$), and interaction between vision and task conditions ($F_{1, 9} = 11.9, p = 0.007$). Walking on a balance beam while pulling a dog reduced the duration of the stepping cycle (mean = 0.533, $SD = 0.277$) compared to the task without the dog (mean = 0.841, $SD = 0.632$). When performing a locomotion task with restrictions to balance, walking a dog helps to improve the speed of the task, particularly when vision is unavailable.

Keywords: anchor system, haptic systems, locomotion.



RESUMEN

La gestión de los perros es un ejemplo de cómo los seres humanos enviar y recibir información a lo largo de una guía adjunta al perro. El objetivo de este estudio era examinar cómo la gestión de un perro puede cambiar la estabilidad postural durante la locomoción ciega. Se reclutaron 10 adultos jóvenes y las condiciones de trabajo fueron: con y sin restricción de la visión, y la conducción con y sin el perro. Los resultados mostraron efectos significativos sobre los factores de la visión ($p F1, 9 = 8.23, p < 0.001$), estado de tarea ($F1, 9 p = 21.016, p < 0.001$), y la interacción entre los factores de la visión y la tarea ($F1, 9 = 11.9, p = 0,007$). La tarea de conducción de perro causó una reducción del tiempo de ciclo (media = 0.533, SD = 0,277) en comparación con la tarea sin el perro (media = 0.841, SD = 0,632). La conducta de los perros durante un trabajo postural conduce a una mejora en la velocidad de ejecución de la tarea sobre todo en condiciones sin el uso de la visión.

Palabras clave: sistema de anclaje, sistemas hápticos, locomoción.

1-Introdução

A forma como indivíduos exploram o ambiente utilizando o movimento de seus segmentos corporais acoplados a ferramentas ou outros organismos na busca por estabilidade sugere uma espécie de ancoragem mediada por extensores -- rígidos ou não (e.g., ferramentas como uma bengala) – em contato, de um lado, com receptores ou órgãos sensoriais do organismo e, de outro, o ambiente distal (MAUERBERG-DECASTRO, 2001, 2004). Em 2001, um modelo experimental denominado sistema âncora foi desenvolvido para ilustrar o mecanismo de controle postural sob a perspectiva da percepção háptica (MAUERBERG-DeCASTRO, 2004).

O modelo se baseia em um contato do indivíduo com a superfície mediado por cabos flexíveis e cargas que repousam no chão. Este sistema não é utilizado como um apoio (no caso de uma bengala), e sim, como um auxílio ao equilíbrio através de movimentos exploratórios com as mãos que devem esticar os cabos flexíveis mas ao mesmo tempo manterem a carga no chão, controlada através do alinhamento corporal, movimentos dos braços e manipulação. Tais superfícies distais, do organismo e do ambiente, estão interconectadas com estes extensores âncoras e caracterizam a interface entre sistemas dinâmicos.

A interconexão do organismo que usa um sistema âncora sempre é afetada por fontes de restrição. As restrições tanto podem ser vistas do ponto de vista do organismo (e.g., morfologia corporal) como do ponto de vista do ambiente (e.g., propriedades da superfície de suporte). Por outro lado, os sistemas perceptivos evoluem para captar a dinâmica destas restrições quando o sistema comportamental encontra-se frente a uma demanda de tarefa. Controlar a postura é uma tarefa dinâmica nem sempre previsível e as inúmeras restrições são tanto desafios como fontes informativas ao sistema que explora. Em outras palavras, restrições são impregnadas de informação útil a um sistema biológico acoplado a outro sistema, biológico ou não. Os sistemas de controle postural dependem de informações presentes no ambiente e que são detectadas pelo sistema biológico através dos sistemas visual, vestibular, proprioceptivo e háptico. O sistema háptico é um sistema exploratório que pode, por exemplo, através de elementos não-biológicos



(i.e., ferramentas) anexos ao corpo, propiciar a expansão da orientação para estabilização ou para captura de informação sobre propriedades do ambiente adjacente (MAUERBERG-DeCASTRO, CALVE, VIVEIROS, POLANCZYK & COZZANI, 2003; RABIN, DiZIO & LACKNER, 2006).

Muitos estudos já demonstraram soluções eficientes ao controle postural a partir do acoplamento com ferramentas não-biológicas, tanto rígidas (JEKA, 1997; JEKA; LACKNER, 1994; LACKNER; DiZIO, 2005) como não-rígidas (KINSELLA-SHAW; TURVEY, 1992; MAUERBERG-DECASTRO, 2001; MORAES; MAUERBERG-DECASTRO, 2009; MAUERBERG-DECASTRO ET. AL, 2010; MAUERBERG-DECASTRO; MORAES; CAMPBELL, Submitted). Mecanismos de controle postural evoluem a partir desse acoplamento e permitem soluções contra situações que provocam instabilidade no comportamento postural. Estudar o acoplamento com ferramentas (rígidas ou não) não-biológicas ou através de outros sistemas biológicos (com outros seres humanos e de outras espécies) pode revelar como o sistema háptico influencia no controle postural durante a exploração do ambiente. O manejo de cães é um bom exemplo de como o ser humano envia e recebe, dentro de um protocolo de treinamento de obediência, informações ao longo da guia (cordão flexível atado à coleira) ligada ao cão. Em geral, tensões e movimentos específicos na guia informam o posicionamento do animal, e este, por sua vez, reconhece essas manobras e condiciona gestos específicos dentro do planejamento do treinamento do condutor. Dessa forma, alterações ocorrem não só na mobilidade e na posição do corpo do animal, mas nos parâmetros posturais de ambos—cão e condutor—, e estes são percebidos integradamente. Mecanismos de controle postural evoluem a partir desse acoplamento.

O presente estudo pressupõe que a exploração háptica que incorpora propriedades não-rígidas de uma guia acoplada a um cão (i.e., sistema biológico) afeta a estabilidade postural durante locomoção às cegas. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar como a condução de um cão interfere na estabilidade postural através da organização temporal das passadas durante locomoção às cegas.

2- Materiais e Métodos

Os desafios nas tarefas deste estudo incluíram restrição da base de suporte para a marcha e privação visual. Para este estudo foram recrutados 10 adultos jovens, com idade de média de $23,7 \pm 4,32$ anos e um cão treinado em obediência básica e na tarefa de condução em superfície restrita de apoio (traves de equilíbrio). As condições de tarefas foram: com e sem restrição da visão, e com e sem condução do cão. A primeira condição foi sempre a condição controle (olhos abertos sem condução do cão). Cada tentativa foi repetida três vezes. As tarefas foram filmadas por duas câmeras com o objetivo de avaliar a duração de cada ciclo do andar.

3- Resultados e Discussão

Uma ANOVA three-way com medidas repetidas em todos os fatores (visão, tarefa e repetições) foi realizada para a variável duração do ciclo de cada passada e variabilidade da fase temporal relativa. Valores de fase relativa iguais ou próximos a 1 indicam perfeita simetria entre as passadas. Testes *a posteriori* de Bonferroni foram calculados para comparações ao pares. As durações dos ciclos do andar variaram em relação às diferentes situações experimentais. Os resultados mostraram efeitos significativos nos fatores visão ($F_{1,9} = 23.8$, $p < 0.001$), condição da tarefa ($F_{1,9} = 21.016$, $p < 0.001$), e interação entre os fatores visão e tarefa ($F_{1,9} = 11.9$, $p = 0.007$). Isto significa que a restrição visual causou um aumento na duração dos ciclos das passadas (média = 0,967; $dp = 0,594$) em relação à condição com visão (média = 0,407; $dp = 0,11$). A tarefa com condução do cão causou uma redução na duração dos ciclos das



passadas (média = 0,533; dp = 0,277) em comparação com a tarefa sem o cão (média = 0,841; dp = 0,632). A interação significativa indica que a tarefa sem o uso da visão com o uso do cão foi mais afetada em seus valores de duração do ciclo (média = 0,684; dp = 0,323) em contraste com a condição sem visão sem uso do cão (média = 1,248; dp = 0,670). As condições com visão com e sem o uso do cão mostraram valores semelhantes entre si para esta variável (Figura 1).

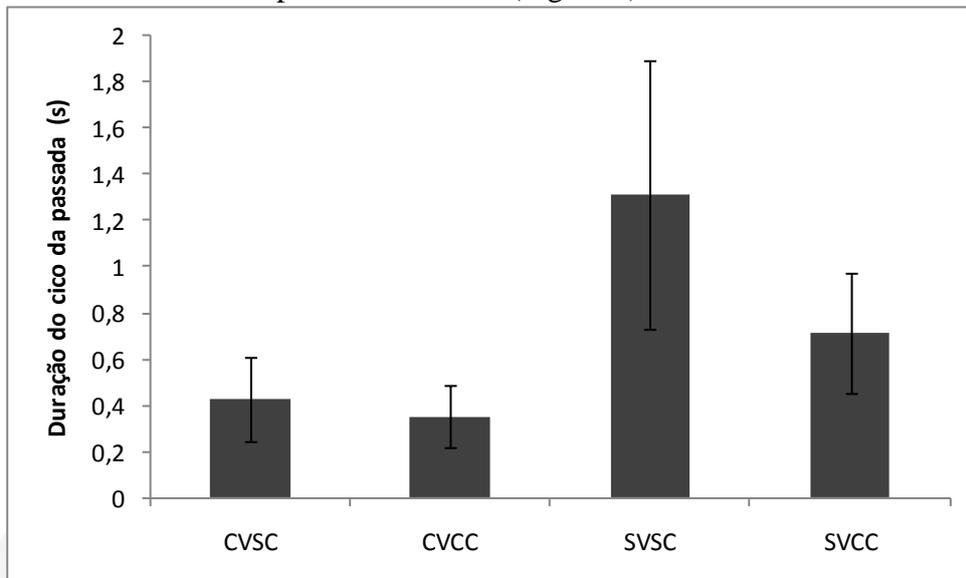


Figura 1. Duração do ciclo das passadas (s) para as condições com visão sem o cão (CVSC), com visão com o cão (CVCC), sem visão sem o cão (SVSC) e sem visão com o cão (SVCC).

A variável variabilidade da fase relativa foi baseada no desvio padrão de repetidos ciclos durante a marcha ao longo das tentativas em cada condição da tarefa. A situação experimental em que foi observada a maior discrepância no relacionamento de fase foi na tentativa 1 (tent1), na condição sem visão e sem cão apresentando valores médios de 4,65 ($\pm 0,65$) para perna direita e 5,48 ($\pm 0,87$) perna esquerda. No entanto ao longo destas tentativas, nesta mesma condição, foi encontrado uma melhora no relacionamento de fases entre os membros com valores na tentativa 3 de 4,98 ($\pm 0,28$) para a perna direita e 5,16 ($\pm 0,29$). Este resultado indica provável efeito de curto-prazo da prática causado pelas repetições dentro da tentativa. Em geral, os melhores relacionamentos de fase foram observados durante as tentativas experimentais com visão. Embora sutil, o pior relacionamento temporal foi encontrado na condição com olhos fechados sem o cão (perna direita = $4,86 \pm 0,19$, perna esquerda = $5,36 \pm 0,17$). Entretanto, na tarefa com presença do cão e sem visão encontramos o melhor relacionamento de fase temporal com valores próximos entre as pernas direita ($5,15 \pm 0,15$) e esquerda ($5,47 \pm 0,19$). Os desvios-padrão das fases relativas indicativos de variabilidade das passadas dos sujeitos, de maneira geral, diminuíram ao longo de algumas tentativas, principalmente, nas condições com visão sem o cão, e sem visão e sem o cão. Em contraste com as condições sem a condução do cão, a menor variabilidade ao longo das tentativas ocorreu durante a condução do cão nas condições com visão e sem visão, com maior destaque nesta última. As condições sem visão com condução do cão mostraram maior redução na variabilidade quando comparadas com a condição sem visão sem a presença do cão.

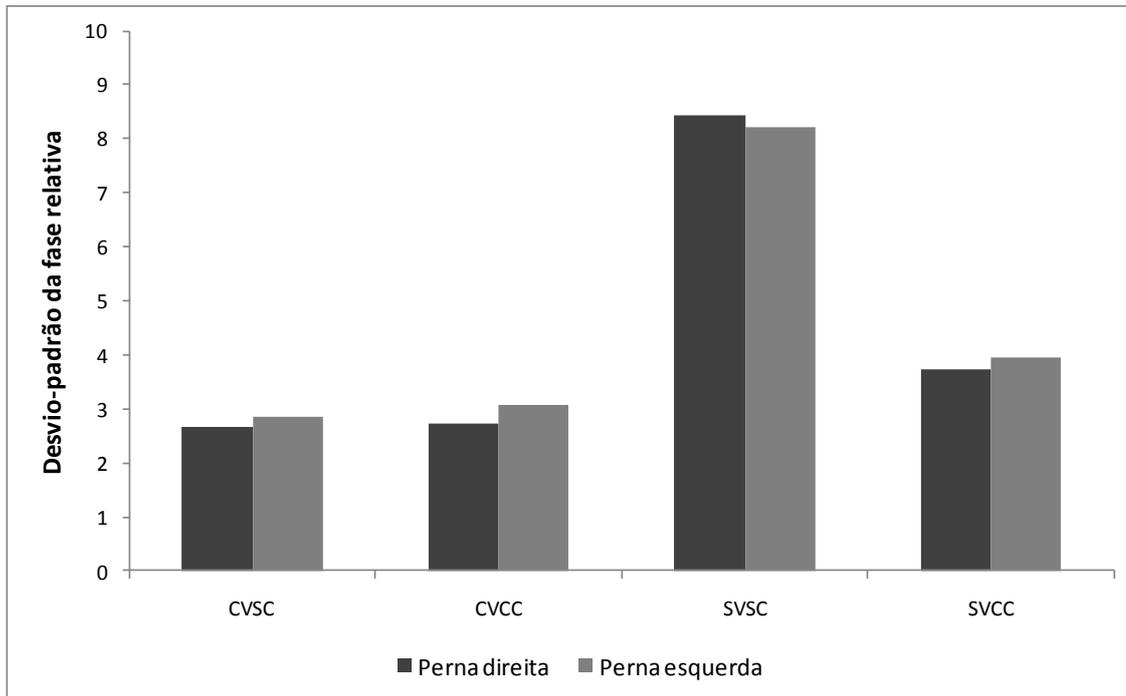


Figura 2. Desvio-padrão (variabilidade) da fase relativa das passadas para as condições com visão sem o cão (CVSC), com visão com o cão (CVCC), sem visão sem o cão (SVSC) e sem visão com o cão (SVCC).

Conclui-se através desta variável que a condução de cães durante uma tarefa de locomoção com restrição postural leva a uma melhora na velocidade de execução da tarefa e redução da variabilidade na organização temporal das passadas (fase relativa). Estas melhoras são particularmente evidentes nas condições sem uso da visão com o uso do cão. A condução do cão, neste estudo, facilitou a solução das perturbações intrínsecas que afetaram o estado de equilíbrio dos participantes.

Apoio: CNPq e Capes

Referências

JEKA, J.R. Light Touch Contact as a Balance Aid. **Physical Therapy**, v. 77, p. 476- 487, 1997.

JEKA, J.J. & LACKNER, J.R. Fingertip contact influences human postural control. **Experimental Brain Research**, v. 100, p. 495–502, 1994.

KINSELLA-SHAW, J.M.; TURVEY, M.T.. Haptic perception of object distance in single-strand vibratory web. **Perception & Psychophysics**, v. 52, p. 625-638, 1992.



LACKNER, J.R.; DIZIO, P. Vestibular, Proprioceptive, and Haptic Contributions to Spatial Orientation. **Annual Review Psychology**, v. 56, p. 115–147, 2005.

MAUERBERG-DECASTRO, E. Developing an "anchor" paradigm for postural control. Projeto de pesquisa CAPES, (2001).

MAUERBERG-DeCASTRO, E.; CALVE, T.; VIVEIROS, F.F.; POLANCZYK, S.D.; COZZANI, M.V. Um tutorial sobre percepção háptica no controle postural: Ilustrando um sistema “âncora” e suas aplicações na reabilitação e na atividade física adaptada. **Revista Sobama**, 8 (1), p.7-20, 2003.

MAUERBERG-DECASTRO, E. Developing an “anchor” system to enhance postural control. **Motor Control**, v. 8, p. 339-358, 2004.

MAUERBERG-DECASTRO, E.; LUCENA, C.S.; CUBA, B. W.; BONI, R.C.; CAMPBELL, D.F.; MORAES, R. Haptic stabilization of posture in adults with intellectual disabilities using a non-rigid tool. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 27, p. 208-225, 2010.

MAUERBERG-DECASTRO, E., MORAES, R., CAMPBELL, D. F. (Submitted). Short-term effects of the use of non-rigid tools for postural control by adults with intellectual disabilities. **Motor Control**.

MORAES, R.; MAUERBERG-DECASTRO, E. O uso de ferramenta não-rígida reduz a oscilação corporal em indivíduos idosos (The use of non-rigid tools reduce postural sway in older individuals). **Motriz**, v. 15, p. 263-272, 2009.

RABIN, E.; DiZIO, P.; LACKNER, J.R. Time course of haptic stabilization of posture. **Experimental Brain Research**, v.170, p.122-126, 2006.

Laboratório da Ação e Percepção, LAP - Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista, UNESP

Email: gabriellafbraga@yahoo.com.br

Endereço: Av. 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900