



EFEITO DE DIFERENTES VELOCIDADES SOBRE OS PARÂMETROS CINEMÁTICOS NA CORRIDA DE AVENTURA COM CARGA: UM ESTUDO PILOTO.

Alex de Oliveira Fagundes¹
Bruna Sacchi Fraga²
Patrícia Dias Pantoja³
Francisco Busolli de Queiroz⁴
Elren Passos Monteiro⁵
Leandro Tolfo Franzoni⁶

PALAVRAS-CHAVE: Corrida de Aventura; Cinemática; Transporte de cargas.

INTRODUÇÃO

A corrida de aventura (CA), que pode durar de 1 a 5 dias, é uma das atividades com crescente número de adeptos no mundo inteiro e teve sua origem na Nova Zelândia por volta de 1983 com a criação da *Coast to Coast*, incluindo diferentes modalidades esportivas, entre elas a corrida. Dependendo da distância a ser percorrida, a carga transportada nas mochilas dos atletas pode variar em média de 5 a 10 kg (ADANSOM, 2004; MATTSSON, 2011).

Estudos na área da biomecânica indicam a influência da velocidade de corrida (VC) sobre os parâmetros cinemáticos da corrida, como o comprimento de passada (CP); a frequência de passada (FP); o tempo de passada (TP); o tempo de contato (TC); o tempo de balanço (TB); o tempo de voo (TV); o duty factor (DF), que corresponde à fração do tempo de passada em que o pé está em contato com o solo (valores abaixo de 50% equivalem à corrida); entre outros (CAVAGNA; KANEKO, 1977; CAVAGNA et al., 1964; SAUNDERS et al., 2004; SEGERS et al., 2007). Entretanto, pouco se sabe sobre a influência do transporte de cargas sobre esses parâmetros espaço-temporais em corredores de aventura.

Diante deste aspecto, torna-se relevante analisar a influência do transporte de cargas em CA, visto que esses parâmetros biomecânicos podem contribuir para a compreensão das determinantes do desempenho desses atletas e assim direcioná-los para um treinamento específico. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de diferentes velocidades sobre os parâmetros cinemáticos na corrida de aventura com carga.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo piloto, realizado no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da UFRGS, no qual foi avaliado um atleta de CA do sexo masculino, praticante de CA há 10 anos, com idade de 30 anos, estatura de 188,5 cm e massa corporal (MC) de 79,4 kg. O mesmo realizou um teste de velocidades progressivas em esteira elétrica rolante da marca Quinton, com velocidade inicial de 6 km.h⁻¹ e aumento de 1 km.h⁻¹ a cada minuto. Foi realizado um aquecimento por 5 minutos na velocidade constante de 6 km.h⁻¹ e foi utilizada uma carga em uma mochila com massa total de 5,5 kg (correspondente a 7% de sua MC).

Para a análise dos parâmetros cinemáticos da corrida (CP, FP, TP, TC, TB, TV e DF), foi utilizada uma câmera de vídeo CASIO (EX-FH25) com frequência de amostragem de 120 Hz. O registro de imagens foi realizado durante 30 segundos, nas VC: 9, 12, 15 e 18 km.h⁻¹.

RESULTADOS

Os resultados do TC apresentaram um comportamento decrescente com o aumento da VC, sendo a média e o desvio padrão de cinco passadas igual a $0,43 \pm 0,01$ s em 9 km.h^{-1} , chegando a 18 km.h^{-1} com um valor igual a $0,24 \pm 0,01$ s. O TP também sofreu uma diminuição conforme o aumento da VC apresentando uma amplitude de $0,82 \pm 0,02$ s a $0,72 \pm 0,01$ s da velocidade de 9 a 18 km.h^{-1} . Enquanto que a FP teve uma variação crescente de $1,22 \pm 0,02$ pas/s (passada por segundo) até $1,38 \pm 0,01$ pas/s, assim como o CP que variou de $2,05 \pm 0,04$ m a $3,62 \pm 0,07$ m. Quando analisamos o DF, observamos um comportamento que variou de $53 \pm 0,62$ % na velocidade de 9 km.h^{-1} a $32 \pm 0,69$ % na velocidade de 18 km.h^{-1} . Na velocidade mais baixa, o TB foi igual a $0,39 \pm 0,01$ s chegando a $0,49 \pm 0,07$ s durante a velocidade mais alta. Quanto a análise do TV, na velocidade de 9 km.h^{-1} o valor foi igual a zero e, portanto, o sujeito não demonstrou fase aérea nesta velocidade. O sujeito apresentou fase aérea a partir da velocidade de 12 km.h^{-1} .

DISCUSSÃO

Para tais resultados podemos constatar que o TC e a VC apresentaram um comportamento inverso. Com o aumento da VC há uma redução do TC e este resultado corrobora com os estudos de Kram and Taylor (1990) e Hoyt (2000), os quais concluíram que com o aumento da VC há uma diminuição da fração de tempo de contato do pé com o solo durante um ciclo de passada, tanto em humanos quanto em equinos. Em contrapartida, o oposto ocorre com as variáveis de TP, TB e CP, em que ao longo do aumento da VC ocorre o aumento da média e do desvio padrão.

Notamos que o TV na velocidade inicial analisada de 9 km/h apresenta a média e o desvio padrão igual a zero. Dessa maneira, podemos concluir que o corredor está realizando um duplo apoio sem a presença da fase de voo. De acordo com Saibene e Minetti (2003) a locomoção pode ser definida como caminhada sempre que um pé está em contato com o solo. O valor de DF nesta velocidade corrobora com este resultado visto que o valor é superior a 50%. Segundo Segers et al. (2006), um DF superior a 50% corresponde a caminhada enquanto o valor inferior a 50% corresponde a corrida.

Analisando corredores de longa distância, correndo em uma esteira em diferentes VC sem carga no corpo, Hamner e Delp (2013) encontraram na VC de $7,2 \text{ Km.h}^{-1}$ um TV de aproximadamente $0,04$ s, o que difere do presente estudo, visto que o corredor de aventura analisado não apresentou fase de vôo correndo em uma VC maior, mas com a presença da carga (9 km.h^{-1}). Entretanto, na velocidade de 18 km.h^{-1} , analisada em ambos estudos, é notável que o TV no presente estudo ($0,13$ s) apresenta-se mais alto do que o valor observado (aproximadamente $0,08$ s) no estudo de Hamner e Delp (2013). As diferenças entre os estudos podem ocorrer tanto devido à presença da carga no sujeito avaliado no presente estudo, quanto devido ao fato de que este sujeito tem maior estatura ($188,5$ cm) do que os sujeitos avaliados no estudo citado ($1,77 \pm 0,04$ m). Com relação ao comportamento do TV nas diferentes VC, tanto no presente estudo quanto no estudo de Hamner e Delp (2013) (com exceção da velocidade de 18 Km.h^{-1} em que a o TV sofreu uma queda), o TV aumentou com o aumento da VC.

CONCLUSÃO

Concluimos que os parâmetros biomecânicos analisados nesse estudo, principalmente o TC e o TV, sofreram alterações com o aumento da velocidade. Além disso, diferentemente das demais velocidades, na velocidade de 9 km.h^{-1} não houve a presença da fase de vôo.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Este projeto tem financiamento de bolsa CAPES.

REFERÊNCIAS

ADAMSON, I. Runner's world guide to adventure racing: how to become a successful racer and adventure athlete. Philadelphia: Rodale, 2004.

CAVAGNA, G. A.; KANEKO, M. Mechanical work and efficiency in level walking and running. *J. Physiol.* 268, 467-481, 1977.

CAVAGNA, G.A.; SAIBENE, F.P.; MARGARIA, R. Mechanical Work in Running. *Journal Physiology*, v.19, p. 249-256, 1964.

CHAPMAN, F.; LAYMON, A. S.; WILHITE, D.P.; MCKENZIE; JAMES, M.; TANNER, D.A.; STAGER, J. M. Ground Contact Time as an Indicator of Metabolic Cost in Elite Distance Runners. *Medicine Science Sports Exercise*, Vol. 44, No. 5, pp. 917–925, 2012.

HAMNER, R.; DELP, L. Muscle contributions to fore-aft and vertical body mass center accelerations over a range of running speeds. *Journal of Biomechanics*, Vol. 46, pp.780–787, 2013.

HOYT, D.F., WICKLER, S.J., COOGER, E.A. Time of contact and step length: the effect of limb length, running speed, load carrying and incline. *The Journal of Experimental Biology*, Vol.203, pp.221-227, 2000.

KRAM, R., TAYLOR, C.R. Energetics of running: a new perspective. *Nature*, Vol.346, pp.265-267, 1990.

MATTSSON, C. M. Physiology of adventure racing-with emphasis on circulatory response and cardiac fatigue: Project from the Department of Physiology and Pharmacology. *Stockholm: Karolinska Institutet*, 2011.

SAIBENE, F.; MINETTI, A. Biomechanical and physiological aspects of legged locomotion in humans. *European Journal Applied Physiology*, v. 88, p. 297-316. 2003.

SAUNDERS, P. U.; PYNE, D. B.; TELFORD, R. D.; HAWLEY, J. A. Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports Medicine*, v. 34, n. 7, p. 465-485, 2004.

¹Mestrando do PPGCMH da UFRGS. (alef@esef.ufrgs.br); ²Acadêmica do curso de Educação Física da UFRGS – Bolsista de Iniciação Científica. (brunasacchi@hotmail.com); ³ Mestre pelo PPGCMH da UFRGS. (pattypant@hotmail.com); ⁴ Acadêmico do curso de Educação Física da UFRGS. (franqueiroz@yahoo.com.br); ⁵ Mestranda do PPGCMH da UFRGS. (elren_18@hotmail.com); ⁶ Acadêmico do curso de Educação Física da UFRGS. (franzoni_77@hotmail.com) Grupo de Pesquisa em Mecânica e Energética da Locomoção Humana - Laboratório de Pesquisa do Exercício – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – Brasil.