

## ABSTRACT

<https://doi.org/10.6063/motricidade.24960>

# Análise cinética e cinemática do chute frontal a diferentes cadências musicais: um estudo piloto

Catarina Costa Santos<sup>1,2,3</sup> , Mário Jorge Costa<sup>1,3\*</sup> 

Estudos prévios na hidroginástica objetivaram, de uma forma dissociada, analisar variáveis cinéticas e cinemáticas em diferentes exercícios base (p.e., Costa et al., 2011; Santos, Rama, Marinho, Barbosa, & Costa, 2019). Contudo, o comportamento cinemático associado à força aplicada permanece inexplorado. O objetivo deste estudo foi analisar e associar as variáveis cinéticas e cinemáticas no chute frontal realizado a diferentes cadências musicais. Quatro adultos jovens do género feminino ( $24.25 \pm 0.74$  anos de idade,  $67.75 \pm 8.99$  kg de massa corporal e  $165.50 \pm 6.40$  cm de estatura) foram sujeitos a um protocolo incremental de cadências musicais (120, 135 e 150 batimentos por minuto) durante a execução do chute frontal unilateral. O nível da água foi definido junto ao apêndice xifoide e o ritmo de execução foi controlado por um metrónomo digital (Korg, MA-30, Tokyo, Japan). Os participantes permaneceram numa plataforma a 25 cm do solo (*Step Reebok, USA*) e apoiados numa estrutura fixa. A avaliação das forças propulsivas (variável cinética) do membro inferior dominante foi realizada por meio de um sistema diferencial de pressões (*Aquanex 4.1, Swimming Technology Research, USA*). Uma câmara do mesmo sistema foi posicionada no plano sagital para avaliar as seguintes variáveis cinemáticas: período de ciclo, ângulo mínimo e ângulo máximo (Tabela 1). Posteriormente, foi considerada a análise da amplitude do movimento para a articulação do joelho. Modelos de regressão linear foram calculados para descrever a relação entre as variáveis. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ), o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_a$ ) e o erro padrão da estimativa (SEE) foram considerados para a análise. Os modelos de regressão linear entre o Pe e a cadência ( $R^2 = 0.77$ ;  $R^2_a = 0.75$ ;  $SEE = 0.107$ ;  $p < 0.001$ ), e entre a  $FP_{máx}$  e o Pe ( $R^2 = 0.35$ ;  $R^2_a = 0.28$ ;  $SEE = 9.409$ ;  $p = 0.04$ ) mostraram a existência de uma relação inversa alta e moderada, respetivamente. Uma relação direta alta e significativa foi encontrada entre a  $FP_{máx}$  e a cadência ( $R^2 = 0.49$ ;  $R^2_a = 0.44$ ;  $SEE = 8.337$ ;  $p = 0.01$ ),

**Tabela 1.** Análise descritiva das variáveis cinéticas e cinemáticas.

Variáveis	Cadências (bpm)		
	120	135	150
$FP_{máx}$ (N)	$38.85 \pm 10.28$	$43.48 \pm 5.77$	$57 \pm 8.67$
Pe (s)	$1.92 \pm 0.10$	$1.81 \pm 0.49$	$1.48 \pm 0.12$
$A_{min}$ (°)	$127.07 \pm 19.33$	$119.47 \pm 16.27$	$113.26 \pm 23.66$
$A_{máx}$ (°)	$167.11 \pm 13.94$	$172.80 \pm 6.71$	$167.87 \pm 10.59$
ADM (°)	$40.04 \pm 16.69$	$53.34 \pm 13.70$	$54.61 \pm 21.62$

ADM: amplitude do movimento;  $A_{min}$ : ângulo mínimo;  $A_{máx}$ : ângulo máximo;  $FP_{máx}$ : força propulsiva do membro inferior dominante; N: Newton; Pe: período de ciclo.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico da Guarda – Guarda, Portugal.

<sup>2</sup>Universidade da Beira Interior – Covilhã, Portugal.

<sup>3</sup>Centro de Investigação em Ciências do Desporto, Ciências da Saúde e Desenvolvimento Humano – Vila Real, Portugal.

\*E-mail: catarina.costa.santos@ubi.pt

**Conflito de interesses:** nada a declarar. **Fonte de financiamento:** Fundos Nacionais pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito do projeto UIDB04045/2020.

sendo que o ADM ( $R^2 = 0.38$ ;  $R^2_a = 0.32$ ;  $SEE = 9.159$ ;  $p = 0.03$ ) demonstrou uma relação direta moderada e significativa com a  $FP_{\max}$ . A diminuição do período de ciclo está associada ao aumento da cadência musical, verificando-se uma tendência para a força propulsiva aumentar à medida que a duração do período de ciclo diminui. Verificou-se ainda um aumento da amplitude de movimento da articulação do joelho. Parece que valores de força propulsiva mais elevados acontecem em cadências mais altas e estão associados a períodos de ciclo menores com alterações angulares mais proeminentes.

## REFERÊNCIAS

Costa, M. J., Oliveira, C., Teixeira, G., Marinho, D. A., Silva, A. J., & Barbosa, T. M. (2011). The influence of musical cadence into aquatic jumping jacks kinematics. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(4), 607-615.

Santos, C. C., Rama, L. M., Marinho, D. A., Barbosa, T. M., & Costa, M. J. (2019). Kinetic analysis of water fitness exercises: contributions for strength development. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3784. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193784>

