

# Estimativa de Eficiência Propulsiva para a Natação Paralímpica

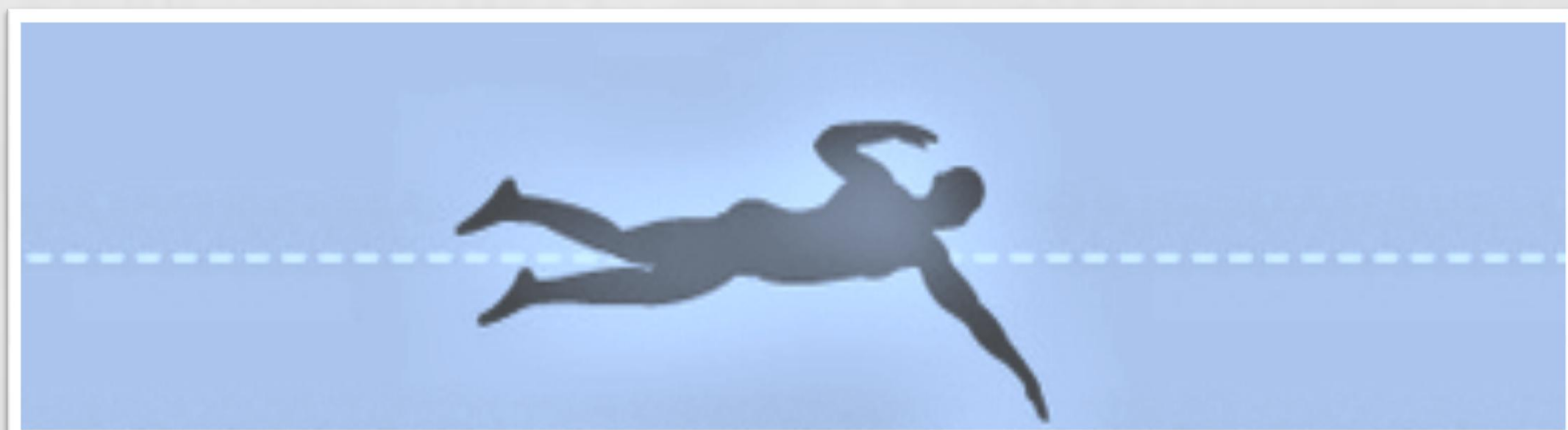
Grupo de Pesquisa em Esportes Aquáticos

André Nunes da Costa (andre.nc@gmail.com)

Flávio Antônio de Souza Castro (ORIENTADOR)

## Introdução

O estudo da eficiência em natação tem como objetivo entender e aprimorar o desempenho de determinado nadador. A **eficiência propulsiva** é a razão entre a potência utilizada para vencer o arrasto e a potência total produzida<sup>1</sup>. Para ser eficiente, busca-se vencer as forças resistivas do meio aquático, sem perdas importantes de força<sup>2</sup>.



## Objetivo

O objetivo deste trabalho é demonstrar a necessidade de métodos que possam ser utilizados de modo válido para a estimativa da eficiência propulsiva em **nadadores com deficiência física**, nos quais há alterações corporais em relação à antropometria padrão (simetria bilateral completa).



Stefan Hogan – imagem utilizada com autorização

## Métodos

Realizou-se uma revisão de literatura a respeito dos métodos de estimativa de eficiência em natação e, após, analisou-se uma equação sob o ponto de vista de um corpo assimétrico bilateral.

## Resultados e Discussão

Na Biomecânica, um modelo de referência para calcular a **eficiência propulsiva** é o proposto por Zamparo *et al.* (2005)<sup>3</sup>:

$$\eta_p = (v / (2\pi \cdot SF \cdot l)) (2/\pi)$$

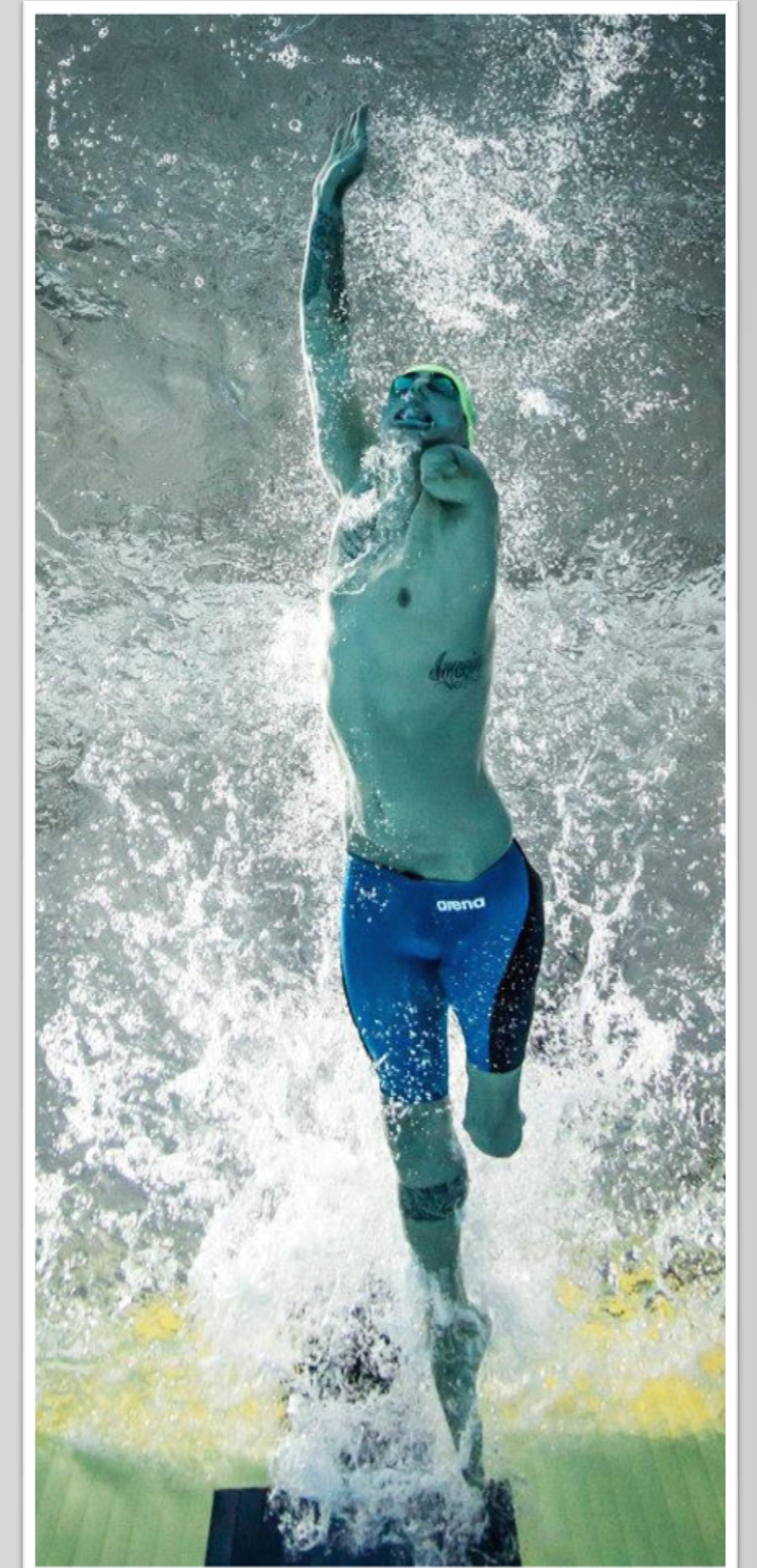
Onde:  $\eta_p$ =eficiência;  $v$ =velocidade;  $SF$ =frequência de ciclos de braçadas;  $l$ =comprimento dos segmentos. Essa equação permite estimar a eficiência propulsiva de **membros superiores** no crawl.

No caso de um nadador **amputado transumeral**, o comprimento do segmento e a possível maior variação de velocidade de nado a cada braçada devem ser considerados.

Assim, **este método não é adequado nem suficiente para quantificar a eficiência desses nadadores**, pois eles desenvolveram técnicas únicas e específicas para vencer o arrasto<sup>4</sup>.

A compensação primária para conseguir propulsão será aumentando a velocidade rotacional dos membros disponíveis<sup>5</sup>.

Para um amputado unilateral, por exemplo, é necessário calcular a eficiência unilateralmente, considerando: **comprimento dos segmentos de forma independente** e a **velocidade do centro de massa a cada braçada**.



Talisson Glock – imagem utilizada com autorização

## Conclusão

Equações de análise da eficiência propulsiva para atação foram idealizadas para um corpo anatômico padrão: em simetria bilateral completa. Assim, não se pode operar com esses parâmetros ao se tratar de para-atletas.

## Referências

- 1Toussaint, H. M., et al. **Propelling efficiency of front-crawl swimming**. J. of Ap. P., 65, 1988.
- 2Toussaint H. & Truijens, M. **Biomechanical aspects of peak performance in human swimming**. Animal Biology 55, 2005.
- 3Zamparo, P., et al. **An energy balance of front crawl**. E. J. of Ap. P., 94, 134-144, 2005.
- 4Prins, J., & Murata, N. **Stroke mechanics of swimmers with permanent physical disabilities**. Palaestra, 24(1), 2008.
- 5Daly, D. J., & Vanlandewijck, Y. **Some criteria for evaluating swimming classification**. Adapted Physical Activity Quarterly, 16, 1999.