

Arquivos de Ciências do ESPORTE

ISSN 2317-7136

Artigo Original

EDUFTM – Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Como os nadadores de elite ajustam seu ritmo na prova de 200m nado peito e borboleta?

*How do elite swimmers adjust their pace in the 200m breaststroke and butterfly events?*Géssyca Tolomeu de Oliveira¹, Everton Rocha Soares², Renato Melo Ferreira¹¹ Universidade Federal de Juiz de Fora – Juiz de Fora, MG, Brasil² Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto, MG, Brasil* Autor correspondente: renato.mf@hotmail.com

Citação: Oliveira, G.T., Soares, E.R., & Ferreira, R.M. (2025). Como os nadadores de elite ajustam seu ritmo na prova de 200m nado peito e borboleta? *Arq. Cien. Esporte*, 13, e025012.

Recebido: 24/02/2024**Aceito:** 08/06/2025**Publicado:** 30/08/2026**Prefixo DOI:** 10.18554/aces.7414**E-location ID:** e025009**Volume:** 13, 2025**Nota do Editor:** A ACES mantém-se neutra em relação a reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais.**Licença:** CC BY-NC-ND 4.0

Resumo: O estudo foca em analisar a estratégia de ritmo em nadadores de elite nas provas de 200m peito e borboleta. Foram coletados dados dos nadadores finalistas de seis Campeonatos Mundiais e três Jogos Olímpicos. A análise abordou tempos parciais, tempo total da prova e estratégias adotadas. Na prova de 200m peito masculino, a estratégia positiva foi observada, gastando mais %Tempo nas primeiras parciais e menos nas últimas. A transição α entre o 1º e 2º colocado foi crucial na 1ª parcial. Na prova feminina, a 4ª parcial foi determinante. Na prova de 200m borboleta, os homens não apresentaram estratégia clara, enquanto as mulheres adotaram uma estratégia uniforme, acelerando no trecho final. A análise técnica e escolha cuidadosa da estratégia de ritmo são essenciais para melhorar o desempenho competitivo.

Palavras-chave: Ritmo de prova; Natação; Atletas.

Abstract: The study focuses on analyzing the rhythm strategy in elite swimmers in the 200m breaststroke and butterfly events. Data were collected from finalists in six World Championships and three Olympic Games. The analysis covered split times, total race time, and adopted strategies. In the men's 200m breaststroke, a positive strategy was observed, spending more %Time in the initial splits and less in the latter ones. In the 200m butterfly, men did not present a clear strategy, while women adopted a uniform strategy, accelerating in the final stretch. Technical analysis and a careful choice of rhythm strategy are essential to enhance competitive performance.

Keywords: Pacing; Swimming; Athletes.

1. INTRODUÇÃO

Na natação competitiva, a principal meta dos nadadores consiste em reduzir ao máximo o tempo necessário para completar suas provas, característica que é comumente observada em esportes de natureza cíclica e contrarrelógio¹. Embora a avaliação do desempenho esportivo possa parecer simplista ao se basear unicamente no tempo final de uma determinada prova, é imprescindível considerar que o resultado obtido é fruto da interação complexa entre fatores neurofisiológicos, biomecânicos e hidrodinâmicos². A demanda metabólica inerente às diferentes provas e estilos de nado está intimamente associada a fatores como a metragem, duração e intensidade empregada pelo nadador³. No que tange às provas com metragens de 200m, tem-se que a demanda metabólica destas é suprida predominantemente pelo metabolismo anaeróbico láctico⁴, visto que a sua duração pode ser inferior a dois minutos, para atletas de elite⁵.

No que tange à biomecânica dos nados, é possível observar que o peito e o borboleta podem resultar em um maior arrasto hidrodinâmico ativo do que o crawl e o costas, induzindo assim uma maior dificuldade de gerenciar a energia ao longo da prova^{3,6}. No nado peito, o nadador realiza uma tração ampla com os braços em movimento circular simultâneo, acompanhada de um movimento de pernas igualmente amplo e simultâneo. Essa combinação de movimentos resulta em uma maior exposição frontal do corpo à água, gerando um arrasto significativo. Além disso, o movimento das pernas gera turbulência adicional, aumentando ainda mais o arrasto hidrodinâmico⁷. Similarmente, no estilo borboleta, a posição do tronco e a ação dos membros superiores e inferiores, e a redução da flutuação intracíclica do centro de massa corporal também contribuem para um arrasto hidrodinâmico acentuado⁸.

Nesse contexto, a capacidade de resistir à fadiga e distribuir o esforço de maneira eficiente são habilidades essenciais que se manifestam na estratégia de ritmo adotada pelos nadadores. A estratégia de ritmo desempenha um papel fundamental no alcance de resultados expressivos, e nadadores de elite podem empregar diferentes perfis^{9,10} com o objetivo de gerenciar a intensidade da prova, garantindo que possam completá-la antes de serem afetados pela fadiga. As principais estratégias de prova adotadas por atletas que competem em provas de 200m são a estratégia uniforme (manter uma velocidade constante ao longo da prova), a estratégia positiva (aumentar a velocidade na segunda metade da prova) e a estratégia negativa (iniciar com alta intensidade e posteriormente diminuir a velocidade)¹¹.

Os Jogos Olímpicos e Campeonatos Mundiais de Natação reúnem os nadadores do mais alto nível competitivo do mundo. Esses atletas se preparam incansavelmente para garantir que suas provas sejam realizadas no seu melhor desempenho. Nesse cenário, pequenas melhorias no desempenho são relevantes, especialmente quando os atletas têm níveis de habilidade semelhantes. Mesmo um avanço modesto pode ter um efeito significativo na colocação geral alcançada nessas provas. Sendo assim, o objetivo do estudo foi analisar a estratégia de ritmo de nadadores de elite na prova de 200m nado peito e borboleta.

2. MÉTODOS

Dados Coletados

Foram coletados dados de 288 entradas, sendo 144 para cada nado, dos finalistas (do masculino e do feminino) das provas de 200 metros peito e borboleta de seis Campeonatos Mundiais de piscina longa (2009, 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019) e de três edições de Jogos Olímpicos (2012, 2016 e 2021). Todos os dados são de domínio público e foram obtidos no site da World Aquatics (<https://www.fina.org/results>), organizadora dos eventos. Nenhum nadador foi identificado neste estudo.

Organização dos dados

Para cada uma das 144 entradas, de cada nado, foram coletados os tempos de cada parcial (quatro) e o tempo da prova dos nadadores, resultando um total de 720 dados. A organização dos dados foi realizada no Microsoft Excel®, abordando-se as variáveis da seguinte forma: (a) Parciais e tempo da prova são apresentados em mediana devido à distribuição não normal dos dados; (b) Tempo MD: mediana empregada pelos atletas analisados; (c) Tempo W: mediana empregada pelos vencedores analisados; (d) Ritmo W: percentual de tempo que o nadador deve ser mais rápido que a mediana da prova, quando há correlação positiva (segunda metade da prova); (e) Transição α : relação entre a mediana dos primeiros colocados com a dos segundos e terceiros, e dos terceiros para com os atletas que não subiram ao pódio; (f) %Tempo da prova: utilizou-se o percentual de tempo para definir o ritmo adotado pelos atletas e, a partir desse percentual, inferir análises e planejar treinamentos para qualquer atleta a ser avaliado ou treinado.

Análise dos dados

Para avaliação dos resultados foram aplicados métodos estatísticos descritivos e inferenciais. As variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuição de frequências absolutas e relativas. As variáveis quantitativas foram apresentadas por medidas de tendência central e de variação, e tiveram a normalidade avaliada pelo teste de D'Agostino-Pearson. Na análise inferencial foram aplicados os seguintes métodos: (i) Para avaliar a interdependência entre os tempos parciais e o tempo final da prova foi aplicada a Correlação de Spearman, visto que as variáveis não apresentaram distribuição normal; (ii) Para determinar o tempo de transição α foi aplicado o teste do Ponto de Corte, descrito por Ayres et al. (2007, p.156). O erro alfa foi previamente fixado em 5% para rejeição de hipótese nula e o processamento estatístico foi realizado nos programas BioEstat versão 5.3 e IBM SPSS versão 27.

3. RESULTADOS

Nado peito

Na Tabela 1, na prova masculina de 200m peito, foram identificadas correlações negativas entre o tempo da prova com a 1ª ($r_s = -0,3690$) e a 2ª parcial ($r_s = -0,1637$), indicando que o nadador vencedor gastou uma porcentagem maior de tempo em relação à mediana nessas duas parciais. Por outro lado, na 3ª e 4ª parciais, houve correlações positivas, sugerindo que o nadador vencedor gastou uma porcentagem menor de tempo em relação à mediana. A 1ª parcial apresentou a melhor interdependência com o tempo final da prova ($r_s = -0,3690$, p-valor = 0,0014*), apresentando diferença significativa, e a transição α entre o primeiro e o segundo colocado foi realizada gastando 23,89% do tempo total nessa parcial. Similarmente, na prova feminina de 200m peito foram observadas correlações negativas entre a 1ª ($r_s = -0,3495$) e a 2ª parcial ($r_s = -0,2699$), enquanto a 3ª e 4ª parciais mostraram correlações positivas. A 4ª parcial demonstrou ter a melhor interdependência com o tempo final da prova ($r_s = 0,3880$, p-valor = 0,0007*), apresentando diferença significativa, e a transição α entre a 1ª e a 2ª colocada foi realizada gastando 26,01% do tempo total nessa parcial.

Tabela 1. 200m Peito, interdependência entre os tempos parciais e o tempo final da prova. Dados de Jogos Olímpicos e Campeonatos Mundiais de natação, no período de 2009 a 2021.

200m Peito	Masculino			Feminino		
	Tempo (s)	%	r_s Spearman	Tempo (s)	%	r_s Spearman
Parcial 1	29,25	22,72	-0,3690*	32,74	22,95	-0,3495
Parcial 2	32,72	25,46	-0,1637	36,19	25,37	-0,2699

Parcial 3	32,98	25,70	0,0964	36,57	25,64	0,1084
Parcial 4	33,53	26,12	0,3614	37,22	26,04	0,3880*
Tempo MD	128,30			142,70		
Tempo W	126,10			138,90		
Ritmo W	1,71%			2,66%		

Transição α : 1° à 2° e 3°: Parcial 1 = 23,89% (Masc.) / Parcial 4 = 26,01% (Fem.); 3° à Outros: 22,75% (Masc.) / 26,00% (Fem.)

*Correlação significativa de Spearman; Tempo MD: mediana do tempo de realização da prova; Tempo W: tempo do vencedor; Ritmo W: percentual de diferença de tempo do vencedor em relação ao Tempo MD.

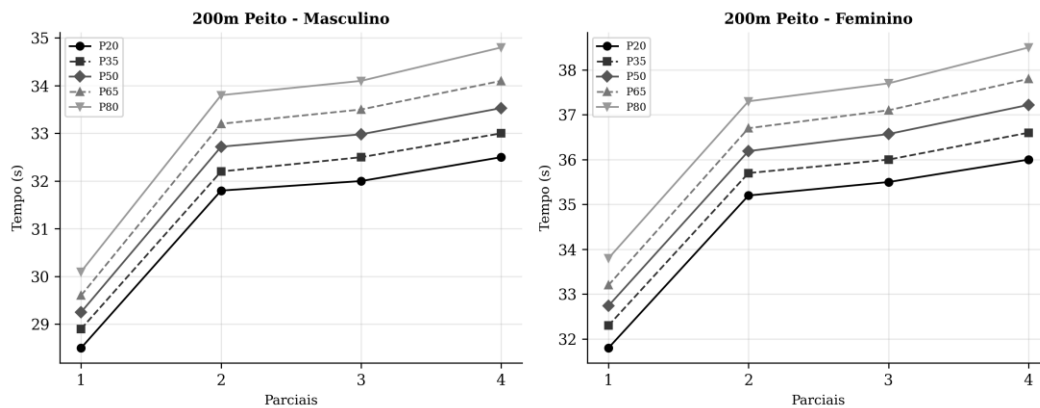


Gráfico 1. Evolução dos Percentis (P20, P35, P50, P65 e P80) da prova 200m peito masculino e feminino nas competições de 2009 a 2021.

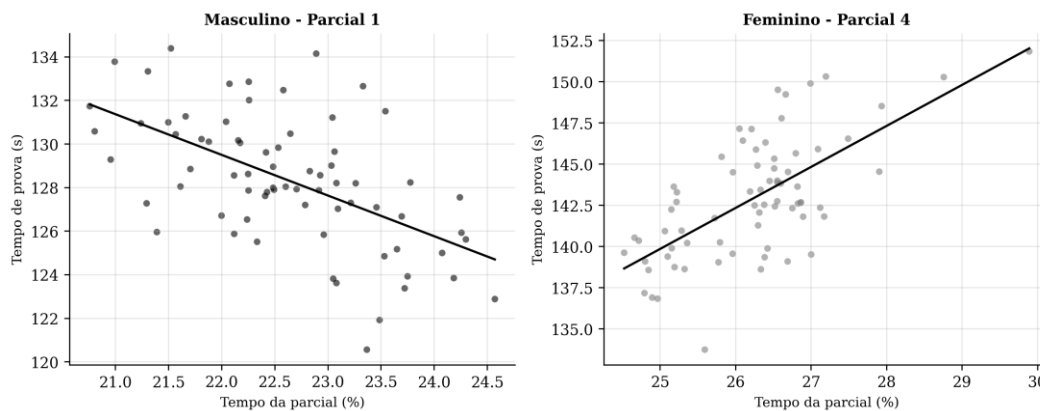


Gráfico 2. Interdependência entre a Parcial 1 (% do tempo) e o tempo que o nadador realizou a prova (masculino). Interdependência entre a Parcial 4 (% do tempo) e o tempo que a nadadora realizou a prova (feminino).

Nado borboleta

Na Tabela 2, a avaliação da correlação entre os tempos parciais e o tempo da prova masculina de 200m mostrou não haver correlações significativas entre esses tempos. Portanto, apenas pode-se afirmar que em cada parcial o nadador vencedor (menor tempo) gastou tempo 3,03% menor que a mediana da parcial. Na prova feminina, observou-se uma correlação negativa entre a 1ª ($r_s = -0,2788$), 2ª ($r_s = -0,2911$) e 3ª parciais ($r_s = -0,2431$) e correlação positiva na 4ª parcial. A 4ª parcial foi a que teve melhor

interdependência em relação ao tempo final da prova (p -valor = 0,0021*). A Transição α da 1ª para a 2ª colocada é realizar a 1ª parcial gastando 25,94% do tempo total da prova.

Tabela 2. 200m Borboleta, interdependência entre os tempos parciais e o tempo final da prova. Dados de Jogos Olímpicos e Campeonatos Mundiais de natação, no período de 2009 a 2021.

200m Borb.	Masculino			Feminino		
	Tempo (s)	%	rs Spearman	Tempo (s)	%	rs Spearman
Parcial 1	25,53	22,23	0,0154	28,59	22,60	-0,2788
Parcial 2	29,16	25,45	-0,0946	32,26	25,51	-0,2911
Parcial 3	29,78	25,97	-0,0521	32,66	25,78	-0,2431
Parcial 4	30,21	26,35	0,0118	32,93	26,11	0,4649*
Tempo MD	114,85			126,55		
Tempo W	110,70			123,40		
Ritmo W	3,61%			2,49%		

Transição α (Feminino): 1ª à 2ª e 3ª: Parcial 4 = 25,94%; 3ª à Outros: 26,00%.

*Correlação significativa de Spearman; Tempo MD: mediana do tempo de realização da prova; Tempo W: tempo do vencedor; Ritmo W: percentual de diferença de tempo do vencedor em relação ao Tempo MD.

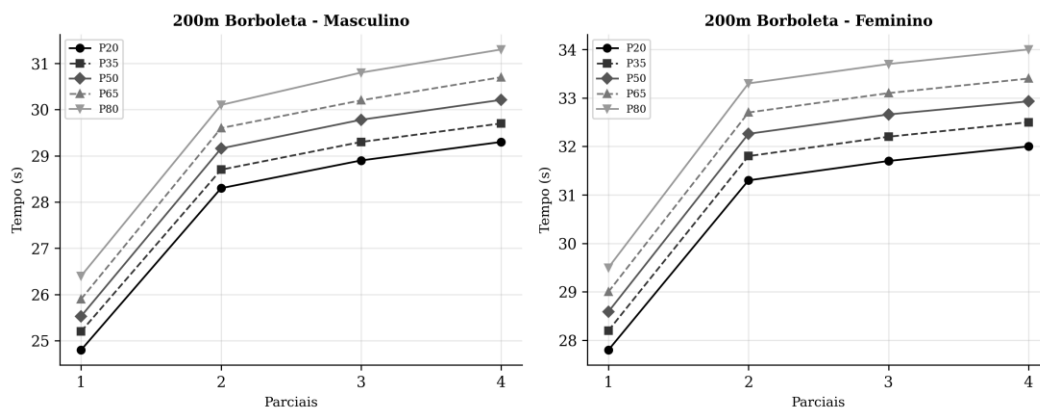


Gráfico 3. Evolução dos Percentis (P20, P35, P50, P65 e P80) da prova 200m borboleta masculino e feminino nas competições de 2009 a 2021.

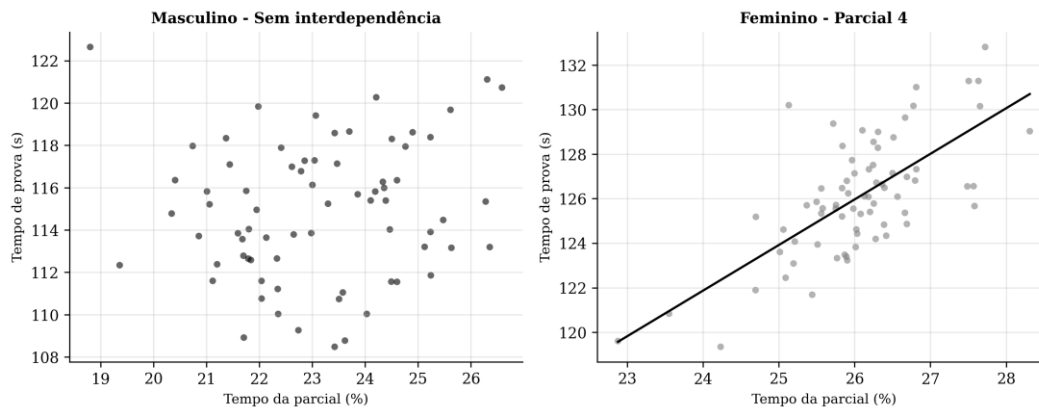


Gráfico 4. Não há interdependência para os nadadores nesta prova (masculino). Interdependência entre a Parcial 4 (% do tempo) e o tempo que a nadadora realizou a prova (feminino).

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a estratégia de ritmo adotada por nadadores de elite nas provas de 200m nado peito e borboleta. De forma geral, os resultados indicam que os atletas vencedores demonstraram um desempenho superior no gerenciamento do ritmo em comparação aos demais competidores (Ritmo W). No 200m nado peito masculino, os nadadores vencedores completaram a prova 1,71% mais rápido do que os outros competidores, enquanto na prova feminina, a diferença foi de 2,66%. No 200m nado borboleta masculino, os atletas vencedores nadaram 3,61% mais rápido que os demais competidores, e as vencedoras da prova feminina apresentaram um ritmo 2,49% mais rápido.

Na prova de 200m nado peito, tanto os nadadores quanto as nadadoras gastaram um maior %Tempo em relação à mediana nas primeiras parciais e uma porcentagem menor nas últimas, que é identificado como estratégia positiva¹¹. A estratégia positiva é frequentemente observada em provas de 200m peito, provavelmente devido a maiores flutuações na velocidade durante cada ciclo de braçada, bem como menor eficiência mecânica em comparação com o nado livre e costas¹².

A análise de interdependência entre as parciais do nado peito permitiu identificar aquelas que exercem maior contribuição para o desempenho geral da prova. No caso dos atletas do sexo masculino, a 1ª parcial apresentou uma relação significativa com o tempo total da prova, indicando que um desempenho superior nessa etapa está associado a um melhor resultado geral. A transição α entre o 1º e o 2º colocado foi realizada gastando 23,89% do tempo total nessa parcial, que corresponde à saída. Esse é um momento crucial que afeta a aceleração inicial e a posição competitiva do nadador em relação aos seus adversários. Portanto, uma saída eficiente pode resultar em uma vantagem competitiva sustentada ao longo da prova¹³.

Na prova feminina de nado peito, por outro lado, observou-se uma maior interdependência entre a 4ª parcial e o tempo total da prova. A transição α entre a 1ª e a 2ª colocada foi realizada gastando 26,01% do tempo total nessa parcial. A 4ª parcial corresponde ao sprint final, o que sugere que as atletas do sexo feminino podem adotar uma abordagem ligeiramente distinta em relação aos atletas masculinos. O sprint final representa o momento em que os nadadores utilizam suas reservas de energia para um último esforço e alcançar o melhor resultado possível.

No 200m nado borboleta, os atletas do sexo masculino não apresentaram uma correspondência clara entre os tempos parciais e o tempo total. Já para as atletas do sexo feminino, a análise mostrou uma correlação negativa nas três primeiras parciais e correlação positiva na 4ª parcial. Isso significa que na 1ª, 2ª e 3ª parciais a nadadora vencedora (menor tempo) gastou %Tempo maior que a mediana da parcial, e na

4ª parcial gastou %Tempo menor que a mediana da parcial. Esse gerenciamento de ritmo é conhecido como estratégia uniforme⁹. Embora a adoção dessa estratégia seja mais comumente observada em provas mais longas, minimizar variações de ritmo pode ser especialmente importante em provas de estilos de nado que incorrem em um alto grau de resistência a fluidos, como é o caso do borboleta, pois pequenas flutuações na velocidade podem resultar em um maior custo de energia¹¹. A Transição α da 1ª para a 2ª colocada na prova é realizar a 1ª parcial gastando 25,94% do tempo total da prova, indicando que as atletas parecem começar a prova em um ritmo mais forte (22,6% do tempo total, na 1ª parcial) e terminar em um ritmo mais lento (26,1% do tempo total, na 4ª parcial).

Nas provas de nado peito e borboleta, os atletas buscam aprimorar a técnica para alcançar alta propulsão e evitar variações significativas no deslocamento do centro de massa durante os movimentos cíclicos dos membros e do corpo. A velocidade de nado não é constante devido às variações na ação dos braços, pernas e tronco a cada ciclo de braçada^{7,8}. Nessas provas, é comum observar maiores perdas de velocidade devido ao maior custo energético envolvido¹⁴. Durante a competição, diversos componentes são cruciais, incluindo a saída, as viradas e a locomoção aquática, todos contribuindo para o desempenho geral do nadador. A eficiência na execução desses componentes pode ser a diferença entre alcançar ou não o pódio em competições de alto nível.

5. CONCLUSÃO

Os nadadores de ambos os sexos na prova de 200m peito adotam estratégia positiva, gastando mais %Tempo nas primeiras parciais. Na prova de 200m borboleta, estratégias distintas são observadas entre os sexos, com os homens sem uma estratégia clara e as mulheres adotando uma estratégia uniforme. A análise técnica e escolha cuidadosa da estratégia de ritmo são essenciais para melhorar o desempenho competitivo.

6. CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES (CRediT)

G.T.O.: Coleta e análise dos dados, desenvolvimento do método, normas, submissão e revisão crítica do artigo.

E.R.S.: Análise e interpretação dos dados, metodologia e revisão crítica do artigo.

R.M.F.: Interpretação dos dados, administração e supervisão do projeto e revisão crítica do artigo.

7. CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

8. FINANCIAMENTO

Sem financiamento.

9. COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Os dados são de domínio público.

REFERÊNCIAS

- McGibbon, K.E., Shephard, M.E., Osborne, M.A., Thompson, K.G., & Pyne, D.B. (2020). Pacing and Performance in Swimming: Differences Between Individual and Relay Events. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(8), 1059–1066. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0381>
- Peterson Silveira, R., Soares, S.M., Zacca, R., Alves, F.B., Fernandes, R.J., de Souza Castro, F.A., et al. (2019). A Biophysical Analysis on the Arm Stroke Efficiency in Front Crawl Swimming: Comparing Methods and Determining the Main

- Performance Predictors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph16234715>
- Maglischo, E. (2010). *Nadando o Mais Rápido Possível*. 3.ed. São Paulo: Manole.
- Campos, E.Z., Kalva-Filho, C.A., Gobbi, R.B., Barbieri, R.A., Almeida, N.P., & Papoti, M. (2017). Anaerobic Contribution Determined in Swimming Distances: Relation with Performance. *Frontiers in Physiology*, 8, 755. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00755>
- Thompson, K.G., MacLaren, D.P., Lees, A., & Atkinson, G. (2004). The effects of changing pace on metabolism and stroke characteristics during high-speed breaststroke swimming. *Journal of Sports Sciences*, 22(2), 149–157. <https://doi.org/10.1080/02640410310001641467>
- Ribeiro, J., Fernandes, R., Mezêncio, B., Carvalho, D.D., Figueiredo, P., Machado, L., et al. (2020). Passive and active drag coefficients of the four conventional swimming techniques. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 20(2), 42–54. <https://doi.org/10.5628/rpcd.20.02.42>
- Nicol, E., Pearson, S., Saxby, D., Minahan, C., & Tor, E. (2022). Stroke Kinematics, Temporal Patterns, Neuromuscular Activity, Pacing and Kinetics in Elite Breaststroke Swimming: A Systematic Review. *Sports Medicine Open*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00467-2>
- Barbosa, T.M., Keskinen, K.L., Fernandes, R., Colaco, P., Carmo, C., & Vilas-Boas, J.P. (2005). Relationships between energetic, stroke determinants, and velocity in butterfly. *International Journal of Sports Medicine*, 26(10), 841–846. <https://doi.org/10.1055/s-2005-837450>
- Moser, C., Sousa, C.V., Olher, R.R., Nikolaidis, P.T., & Knechtle, B. (2020). Pacing in World-Class Age Group Swimmers in 100 and 200 m Freestyle, Backstroke, Breaststroke, and Butterfly. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3875). <https://doi.org/10.3390/ijerph17113875>
- Veiga, S., & Roig, A. (2016). Underwater and surface strategies of 200 m world level swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 34(8), 766–771. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069382>
- Abbiss, C.R., & Laursen, P.B. (2008). Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Medicine*, 38(3), 239–252. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838030-00004>
- Robertson, E., Pyne, D., Hopkins, W., & Anson, J. (2009). Analysis of lap times in international swimming competitions. *Journal of Sports Sciences*, 27(4), 387–395. <https://doi.org/10.1080/02640410802641400>
- Vantorre, J., Chollet, D., & Seifert, L. (2014). Biomechanical analysis of the swim-start: a review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(2), 223–231.
- Zamparo, P., Cortesi, M., & Gatta, G. (2020). The energy cost of swimming and its determinants. *European Journal of Applied Physiology*, 120(1), 41–66. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04270-y>