

ANALYSIS OF THE RACE STRATEGY OF THE 200-METER BACKSTROKE FINALISTS AT THE 2009-2020 OLYMPIC GAMES AND WORLD CHAMPIONSHIPS

LORRAINE LAURINDO DE OLIVEIRA¹,
RENATO MELO FERREIRA¹,
EVERTON ROCHA SOARES²,
MÁRIO ANTÔNIO DE MOURA SIMIM³,
GÉSSYCA TOLOMEU DE OLIVEIRA^{1,4}

- 1- Activities Research Group, Department of Physical Education, Federal University of Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil.
- 2- Physical evaluation and Resistance Training Research Group, Federal University of Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil
- 3- Physical Education and Adapted Sports Group, Institute of Physical Education and Sports, Federal University of Ceará, Brazil.
- 4- Exercise Physiology Performance – EXPPER, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil.

Abstract

Introduction: Swimming is a time-trial sport where performance is measured by the athlete's ability to swim distances in the shortest time possible. In this sport, many factors influence performance and choosing the best race strategy is essential for athletes to succeed.

Objective: To investigate whether the choice of race strategy is related to the performance of elite athletes in 200-meter backstroke events. **Methods:** The results of 18 races (9 male and 9 female athletes) across nine events (three Olympic Games and six World Swimming Championships) from 2009 to 2020 were analyzed. **Results:** In both categories, swimmers completed the first lap faster than the remaining laps. However, only the men showed a significant difference between the first lap time and the total time. Additionally, a negative correlation was identified in the first half of the race (100 meters) and a positive one in the second half, for both sexes. **Conclusion:** Swimmers tend to adopt a positive strategy: starting

with a fast first lap, followed by a decrease in speed on the second lap, and an increase in speed in the final laps, culminating in a final sprint. This strategy is recognized in the literature as the most effective, taking advantage of easier breathing and reduced water resistance. These findings provide guidance for coaches to integrate this approach into their training programs, aiming to improve their athletes' performance.

Keywords: Swimming, Athletic performance, sports.

ANALYSE DE LA STRATEGIE DE COURSE DES ATHLETES FINALISTES DU 200 METRES DOS AUX JEUX OLYMPIQUES ET AUX CHAMPIONNATS DU MONDE DE 2009 A 2020

Abstrait

Introduction: La natation est une discipline de type contre-la-montre où la performance est mesurée par la capacité de l'athlète à parcourir les distances dans le temps le plus court possible. Dans ce sport, de nombreux facteurs influencent la performance, et le choix de la meilleure stratégie de course est un élément essentiel pour le succès des athlètes. **Objectif:** Examiner si le choix de la stratégie de course est lié à la performance des athlètes d'élite lors des épreuves de 200 mètres dos. **Méthodes:** Les résultats de 18 épreuves (9 chez les athlètes masculins et 9 chez les athlètes féminines) lors de neuf événements (trois éditions des Jeux Olympiques et six Championnats du Monde de Natation) sur la période de 2009 à 2020 ont été analysés. **Résultats:** Dans les deux catégories, les nageurs ont effectué le premier tour plus rapidement par rapport aux tours suivants. Cependant, chez les hommes seulement, une différence significative a été observée entre le temps du premier tour et le temps total. De plus, une corrélation négative a été identifiée dans la première moitié de l'épreuve (100 mètres) et une corrélation positive dans la deuxième moitié, pour les deux sexes. **Conclusion:** Les nageurs ont tendance à adopter une stratégie positive : en commençant par un premier tour rapide, suivi d'une diminution de la vitesse dans le deuxième tour et d'une accélération dans les derniers tours, culminant avec un sprint final. Cette stratégie est reconnue dans la littérature comme la plus efficace, tirant parti d'avantages tels qu'une respiration facilitée et une moindre résistance de l'eau. Ces résultats fournissent des éléments pour que les entraîneurs puissent intégrer cette approche dans leurs entraînements, dans le but d'améliorer les performances de leurs athlètes.

Mots-clés: Natation, performance athlétique, sports.

ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE CARRERA DE LOS ATLETAS FINALISTAS DE LOS 200 METROS ESPALDA EN LOS JUEGOS OLÍMPICOS Y CAMPEONATOS MUNDIALES DE 2009 A 2020

Resumen

Introducción: La natación es una modalidad contrarreloj en la que el rendimiento se mide por la capacidad del atleta para nadar las distancias en el menor tiempo posible. En este deporte, muchos factores influyen en el rendimiento, y elegir la mejor estrategia de carrera es esencial para que los atletas tengan éxito. **Objetivo:** Investigar si la elección de la estrategia de carrera está relacionada con el rendimiento de los atletas de élite en pruebas de 200 metros espalda. **Métodos:** Se analizaron los resultados de 18 carreras (9 atletas masculinos y 9 atletas femeninas) en nueve eventos (tres ediciones de los Juegos Olímpicos y seis Campeonatos Mundiales de Natación) entre 2009 y 2020. **Resultados:** En ambas categorías, los nadadores completaron la primera vuelta más rápido que las vueltas restantes. Sin embargo, solo los hombres mostraron una diferencia significativa entre el tiempo de la primera vuelta y el tiempo total. Además, se identificó una correlación negativa en la primera mitad de la carrera (100 metros) y una positiva en la segunda mitad, en ambos sexos. **Conclusión:** Los nadadores tienden a adoptar una estrategia positiva: comienzan con una primera vuelta rápida, seguida de una disminución de la velocidad en la segunda vuelta y un aumento de la velocidad en las vueltas finales, culminando en un sprint final. Esta estrategia está reconocida en la literatura como la más eficaz, aprovechando la respiración más fácil y la menor resistencia al agua. Estos hallazgos ofrecen orientación para que los entrenadores integren este enfoque en sus programas de entrenamiento, con el fin de mejorar el rendimiento de sus atletas.

Palabras clave: Natación, rendimiento atlético, deportes.

ANÁLISE DA ESTRATÉGIA DE PROVA DOS ATLETAS FINALISTAS DOS 200 METROS COSTAS DOS JOGOS OLÍMPICOS E CAMPEONATOS MUNDIAIS DE 2009 A 2020

LORRAINE LAURINDO DE OLIVEIRA¹,
RENATO MELO FERREIRA¹,
EVERTON ROCHA SOARES²,

MÁRIO ANTÔNIO DE MOURA SIMIM³,
GÉSSYCA TOLOMEU DE OLIVEIRA^{1,4}

- 1- Laboratório de Atividades Aquáticas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brasil.
- 2- Grupo de Pesquisa em Avaliação Física e Treinamento Resistido, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.
- 3- Grupo de Educação Física e Esporte Adaptado, Instituto de Educação Física e Esportes, Universidade Federal do Ceará, Brasil.
- 4- Exercise Physiology Performance – EXPPER, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Introdução: A natação é uma modalidade de característica contrarrelógio na qual o desempenho é mensurado pela capacidade do atleta nadar as distâncias no menor tempo possível. Nesse esporte, muitos fatores influenciam o desempenho esportivo, sendo a escolha da melhor estratégia de prova um fator essencial para que os atletas tenham sucesso. **Objetivo:** Investigar se a escolha da estratégia de prova tem relação com o desempenho dos atletas de elite em provas de 200 metros costas. **Métodos:** Os resultados de 18 provas (9 de atletas masculinos e 9 de atletas femininas) em nove eventos (três edições dos Jogos Olímpicos e seis campeonatos Mundiais de Natação) no período de 2009 a 2020, foram analisados. **Resultados:** Em ambas as categorias, os nadadores completaram a primeira volta mais rapidamente em relação às demais. Contudo, apenas nos homens houve uma diferença significativa entre o tempo da primeira volta e o total. Além disso, identificou-se uma correlação negativa na primeira metade da prova (100 metros) e positiva na segunda, para ambos os sexos. **Conclusão:** Os nadadores tendem a adotar uma estratégia positiva: iniciando com uma primeira volta rápida, seguida de uma diminuição de velocidade na segunda volta e um aumento nas últimas voltas, culminando em um sprint final. Essa estratégia é reconhecida na literatura como a mais eficaz, aproveitando vantagens como a respiração facilitada e a menor resistência da água. Esses achados oferecem subsídios para que treinadores possam integrar essa abordagem em seus treinos, visando melhorar os resultados de seus atletas.

Palavras-chave: Natação, Desempenho atlético, esportes.

Introdução

A natação é uma modalidade esportiva que apresenta quatro estilos de nado sendo crawl, costas, peito e borboleta. É de característica contrarrelógio, ou seja, o desempenho é mensurado pela capacidade do atleta em nadar as distâncias no menor tempo possível e, para obter bom desempenho esportivo, o nadador deve considerar variáveis como o comprimento e a frequência de braçada e pernada (Maglisho, 2010). Ajustar essas variáveis conforme a metragem da prova promove nado ritmado e eficiente, sendo a seleção e o controle desse ritmo denominados estratégia de prova (Pyne et al., 2004).

Embora muitos fatores afetem o desempenho físico e esportivo, estabelecer a melhor estratégia de prova parece ser essencial para que os atletas tenham sucesso, independente do ambiente em que competem, seja na piscina (Barroso et al., 2021) ou águas abertas (Veiga et al., 2019). Nadadores frequentemente utilizam diversas estratégias, amplamente descritas na literatura. A estratégia de ritmo uniforme (ou constante) visa manter velocidade constante durante todo o percurso da prova. A estratégia de ritmo rápido-lento (ou positivo) caracteriza-se por saída rápida e intensa seguida de diminuição da velocidade ao longo da prova. A estratégia de ritmo lento-rápido (ou negativo) consiste na primeira parte da prova mais lenta e parte final mais rápida (Maglisho, 2010; Menting et al., 2019). Além dessas, existe a estratégia parabólica (Oliveira et al., 2019) e a estratégia de cinco blocos, que resulta em início e fim de prova com execução intensa e diminuição de ritmo no meio da prova (Damasceno et al., 2013).

A escolha das estratégias pode variar de acordo com a metragem das provas, sendo aplicadas de maneiras distintas entre provas de velocidade, meio fundo e fundo, e de acordo com o estilo nadado (Oliveira et al., 2019; Wądrzyk et al., 2022). Mudanças nas distribuições de velocidade foram observadas em nados com diferentes tipos de braçada. Por exemplo, nadadores de elite dos 200 metros livre e borboleta tendem a aderir ao perfil de ritmo rápido e uniforme, com a primeira volta (50 metros) mais rápida para todos os estilos. Nas provas de estilo crawl e costas, a segunda volta pode apresentar ritmo mais rápido que a terceira e a quarta voltas. Para o nado peito, alta velocidade durante a primeira volta e diminuição gradual na velocidade a cada 50 metros parece ser mais utilizada (Menting et al., 2019).

Apesar do crescente interesse em investigações sobre a análise cinemática qualitativa dos estilos da natação, especificamente a utilização de estratégias de provas, é possível observar que a maioria dos estudos estão centralizados na análise do nado crawl, em diferentes metragens (Maglisho, 2010; Oliveira et al., 2019) ou na análise de vários estilos em provas específicas (Menting et al., 2019), com poucos estudos investigando especificamente o nado costas. O nado costas é o único estilo que os atletas nadam em decúbito dorsal. Especificamente na prova de 200 metros costas, existe maior exigência dos

músculos da parte superior do corpo, incluindo dorsais, deltoides e tríceps (Maglisho, 2010). Em termos de técnica, o nado costas exige pernada forte, braçada específica e bom alinhamento corporal. Em comparação com outros estilos, o nado costas requer abordagem técnica diferente e a estratégia de ritmo pode ser diferente (Maglisho, 2010). Nosso objetivo foi investigar se a escolha da estratégia de prova tem relação com o desempenho dos atletas de elite em provas de 200 metros costas. Nós hipotetizamos que a estratégia de prova adotada pelos nadadores tem impacto no desempenho final, influenciando o tempo total de prova. Além disso, acreditamos que a análise de diferentes estratégias pode fornecer *insights* valiosos para otimizar o treinamento e o desempenho dos atletas de natação nas provas de 200 metros costas.

Métodos

Este estudo é um estudo quantitativo, descritivo, retrospectivo e observacional, com análise correlacional de dados secundários públicos (Hochman et al., 2005).

Participantes

Analizamos os resultados de 18 provas (8 de atletas masculinos e 8 de atletas femininas) em nove eventos, incluindo três edições dos Jogos Olímpicos e seis campeonatos Mundiais de Natação. Utilizamos dados dos finalistas dos 200 metros costas referentes ao período de 2009 a 2020. Todos os dados, disponíveis publicamente no site da World Aquatics (<https://www.fina.org/>), foram anonimizados, sem identificação de nadadores.

Procedimentos

As 18 provas de natação ocorreram entre 2009 e 2020, com oito competidores em cada prova, totalizando 144 resultados por prova. Para análise das provas utilizamos as seguintes categorizações: (a; b) Os tempos de volta e total de prova foram apresentados como mediana (MD-Tempo) devido à distribuição não normal dos dados; (c) Tempo-Vencedor (Tempo W): tempos médios dos vencedores, medida usada para comparar o desempenho dos atletas com o dos vencedores; (d) Ritmo do vencedor (Ritmo W): tempo percentual que o nadador deve ser mais rápido que a mediana da prova quando a correlação é positiva, usado para avaliar o desempenho dos atletas em relação aos vencedores; (e) Transição α : relação entre a mediana do 1º colocado com a do 2º e 3º, e do 3º com os atletas fora do pódio; (f) %Tempo: percentual do tempo escolhido para definir o ritmo dos atletas, permitindo a análise e organização do treinamento com base nesta distribuição para qualquer atleta. Esta medida representa o percentual do tempo que cada nadador levou para completar determinado trecho da prova.

Análise Estatística

Foram utilizados métodos estatísticos descritivos e inferenciais como forma de avaliar os resultados. As variáveis qualitativas foram apresentadas por distribuição de frequências absolutas e relativas, medidas de tendência central e variação, e o teste de D'Agostino-Pearson foi utilizado para testar sua normalidade. Na análise inferencial, foram aplicados os seguintes métodos: (a) Correlação de Spearman para avaliar a interdependência entre os tempos de volta e o tempo total de corrida, uma vez que as variáveis não apresentaram distribuição normal. (b) Para determinar a Transição α , foi aplicado o teste de Ponto de Corte descrito por Ayres et al. (2007). O erro alfa foi previamente fixado em 5% para rejeição da hipótese nula e o processamento estatístico foi realizado por meio dos softwares BioEstat versão 5.3 e IBM SPSS versão 27.

Resultados

Analizamos as provas dos atletas do sexo masculino (Tabela 1) e encontramos correlações negativas entre o tempo de prova e a 1ª ($r_s = -0.41$) e 2ª voltas (< -0.00), enquanto observamos correlações positivas entre o tempo total de prova e as 3ª e 4ª voltas. Os nadadores vencedores gastaram um %Tempo maior que a mediana na 1ª volta e um %Tempo menor que a mediana nas 3ª e 4ª voltas. A 1ª volta mostrou a melhor interdependência com o tempo final da prova ($p > 0.001$). Finalmente, a transição do 1º para o 2º colocado ocorre na 1ª volta, consumindo 23.82% do tempo total da prova. Nas provas das atletas femininas, observamos correlação negativa e não significativa entre o tempo total da prova e as 1ª ($r_s = -0.1826$) e 2ª voltas ($\rho = -0.0577$).

Tabela 1: 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 2020.

200m Costa	Masculino			Feminino		
	Tempo (s)	%	r_s Spearman	Tempo (s)	%	r_s Spearman
Parcial 1	27.24	23.64	-0.4167*	30.07	23.52	-0.1826
Parcial 2	29.14	25.23	-0.0016	32.16	25.25	-0.0557
Parcial 3	29.41	25.58	0.3386	32.60	25.59	0.0301
Parcial 4	29.47	25.55	0.0817	32.71	25.64	0.1861
Tempo MD	115.40			127.45		
Tempo W	111.90			123.70		
Ritmo W	+3.03%			+2.94%		

p-valor
Transição a
1º à 2º e 3º
3º à Outros

Parcial 1
23.82
23.70

>0.001*

0.1245(ns)

Correlação de Spearman em relação ao tempo que o nadador realizou a prova; Tempo MD: mediana do tempo de realização da prova; Tempo W: tempo do vencedor da prova; Ritmo W: percentual de diferença de tempo do vencedor em relação ao Tempo MD.

Na Figura 1A e 1B, apresentamos os percentis (P20, P35, P50, P65 e P80) dos tempos das quatro voltas dos 200m costas para atletas masculinos e femininos. Essa divisão dos percentis foi selecionada para analisar o ritmo de desempenho antes e depois das voltas. Observamos que a 1ª volta demonstra velocidade significativamente maior -0.4167 ($p < 0.001$) em comparação às voltas subsequentes, em ambos os sexos.

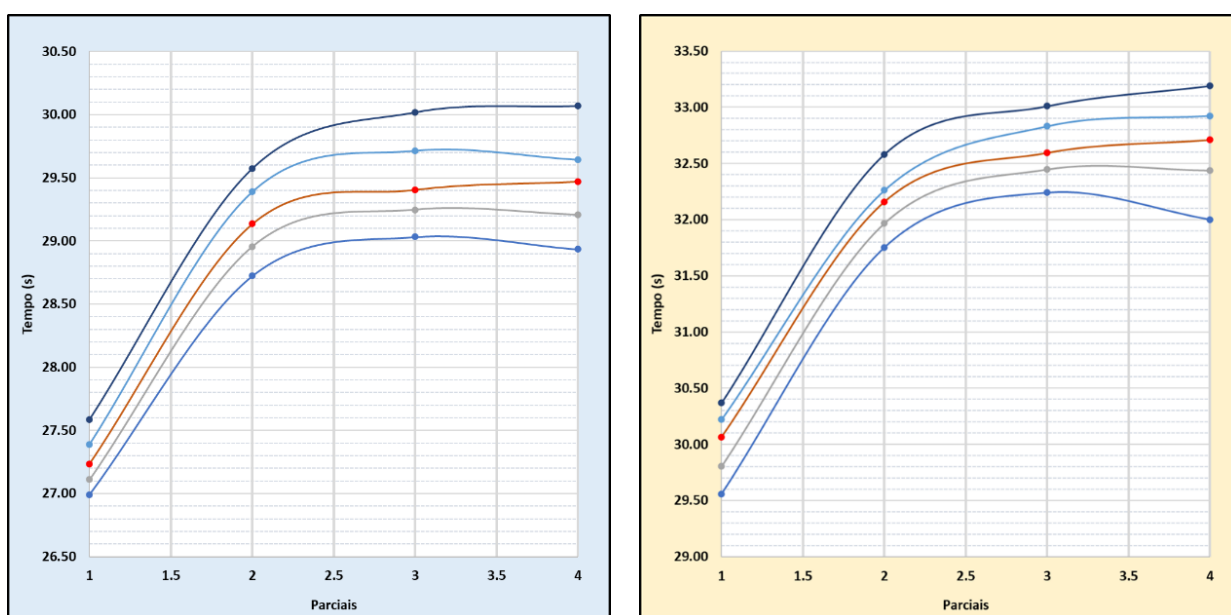


Figura 1: Evolução dos percentis (P20, P35, P50, P65 e P80) nos 200m costas masculino (painel azul) e feminino (painel vermelho) nos Jogos Olímpicos e Mundiais de Natação (2009 a 2020).

Contudo, embora tenha sido observado uma correlação negativa entre a porcentagem de tempo da 1ª volta e o tempo total da corrida, os atletas mais rápidos na primeira volta não correspondem aos vencedores desta prova. Isso sugere que, embora os nadadores que gastem uma maior porcentagem de tempo na 1ª volta, os tempos totais tendem a ser menores. Grande parte dos nadadores gastaram entre 22,5% e 24,5% do tempo total na 1ª volta, com tempos finais variando entre 113 e 117 segundos. A linha de tendência da análise de regressão indica que um desempenho mais rápido na 1ª volta (ou seja, uma menor porcentagem de tempo em relação ao total) não se traduz diretamente em uma vitória, sugerindo que a estratégia de dosagem de esforço ao longo das outras voltas desempenha um papel crucial no resultado final.

Discussão

Nosso estudo buscou investigar se a escolha da estratégia de prova tem relação com o desempenho dos atletas de elite em provas de 200 metros costas. De maneira geral, os nadadores completaram a primeira volta mais rapidamente em relação ao tempo total da prova. Contudo, encontramos diferenças entre o tempo da primeira volta e o tempo total apenas nas provas masculinas. Além disso, observamos correlação negativa na primeira parte da prova (100 metros) e correlação positiva na segunda parte para ambos os sexos, indicando que os atletas tendem a nadar mais rápido na primeira parte da prova e mais lentamente na segunda parte. A análise da Transição α revelou que os nadadores masculinos vencedores adotam estratégias diferentes em comparação com a mediana das parciais do nado costas analisadas. Além disso, os nadadores de elite analisados no estudo adotam a estratégia positiva para nadar os 200 metros costas. Nessa estratégia, o nadadores realizaram a primeira volta mais rápida, seguida de redução na velocidade na segunda volta e incremento na velocidade nas voltas subsequentes, culminando em sprint final (Abbiss & Laursen, 2008).

Embora essa estratégia já tenha sido observada em outras provas, o estudo de Skorski et al. (2013) revelou que nadadores de elite nos 200 metros costas mantiveram ritmo mais rápido na 2ª volta em comparação com as voltas subsequentes. Isso ocorre porque esses nadadores usaram maior substrato anaeróbio na 1ª metade da prova, o que pode ter causado desaceleração no final da prova (Skorski et al., 2013). Na prática, a adoção de estratégia positiva pode conferir vantagens iniciais, porém pode resultar em fadiga precoce e desempenho reduzido no final da competição, comparado a abordagens mais conservadoras. Assim, é crucial que os nadadores ponderem sua estratégia com cautela, buscando um equilíbrio ideal entre velocidade e economia de energia para maximizar seu desempenho geral.

A análise da distribuição de velocidade dos atletas durante a prova revela padrão comum para os homens (Figura 1 A) e mulheres (Figura 1 B) ou seja, a 1ª parte (os primeiros 100 metros) mais rápida, seguida por 2ª parte mais lenta. Essa diferença de velocidade se deve à saída do bloco e ao nado subaquático realizados na 1ª volta. Vale ressaltar que no nado costas a saída ocorre dentro da piscina e o nadador pode contar com apoio para as mãos e os pés. De acordo com as regras da World Aquatics, é permitido ao nadador realizar a saída de costas com os pés altos ou baixos em relação à superfície da água, graças ao dispositivo auxiliar de saída. Nesse sentido, o aumento na altura do centro de massa dos quadris possibilita ao nadador entrada na água de maneira hidrodinâmica (Ikeda et al., 2017). Isso contribui para redução de tempo nos primeiros cinco metros, atenuando a diminuição da velocidade devido à resistência à água. Hochstein and Blickhan (2014) argumentam que a fase subaquática concede maior velocidade durante a prova, que pode ser alcançada devido

ao impulso proporcionado, resultando na diminuição do arrasto. No entanto, realizar uma saída muito rápida também pode levar à fadiga e à diminuição do desempenho nas últimas voltas (Skorski et al., 2014).

Neste estudo, o W-Pace (Tabela 1) identificou que os vencedores passaram o 2º tempo da prova mais rápido em relação a 1ª volta. Isso foi observado para os atletas do sexo masculino (3,03%) e feminino (2,94%). Na prática, isso significa que embora os atletas mantenham um ritmo mais veloz, o controle da velocidade em determinadas parciais pode influenciar o tempo final (Figueiredo et al., 2011). Fisiologicamente, o nado costas pode ter algumas vantagens, como respiração facilitada e menor resistência ao fluxo de ar, devido a posição do corpo do nadador na água, o que pode facilitar a manutenção de um ritmo constante. Em termos de gasto energético, é considerado um estilo menos exigente que o nado peito e borboleta (Barbosa et al., 2006). Apesar dessas diferenças, a estratégia utilizada na prova de 200 metros nado costas é similar aos demais estudos (Menting et al., 2019).

Ao considerar a Transição α , os atletas vencedores realizaram a 1ª volta em um ritmo mais lento em comparação com os que terminaram na 2ª e 3ª posições, como mostra na Figura 2. Esse comportamento também foi observado entre os atletas que ficaram em 3º lugar em comparação aos que não subiram ao pódio. Eles nadaram a 1ª volta mais devagar, porém mais rápido que os vencedores. A escolha por começar a prova em um ritmo mais rápido parece impactar negativamente o desempenho na 2ª metade da prova. Sendo assim, nesse cenário, pode-se sugerir que quem adota uma 1ª volta mais lenta assume uma estratégia melhor, podendo ser pela capacidade de manter as distâncias do nado subaquático após as viradas (Veiga & Roig, 2016) ou pela experiência prévia nessa prova. O atleta experiente tende a ter uma melhor compreensão das demandas técnicas e energéticas da prova e, portanto, pode executar uma estratégia de prova mais controlada e eficiente, permitindo a manutenção da velocidade média na 2ª metade da prova (Edwards & Polman, 2013; Mauger et al., 2012).

Embora este estudo tenha mostrado que os atletas de elite adotam um perfil de ritmo positivo na prova de 200 metros nado costas, a escolha da melhor estratégia deve ser um processo individualizado que requer uma avaliação cuidadosa das capacidades e limitações físicas do atleta, assim como sua experiência e histórico de competições anteriores, além da demanda técnica e energética da prova. Essas considerações contribuem para que o atleta possa alcançar seu melhor desempenho.

Conclusão

Conclui-se que os nadadores de elite tendem a adotar uma estratégia positiva nos 200 metros costas, caracterizada por uma primeira volta mais rápida, seguida por uma diminuição na velocidade durante a segunda volta e um aumento na velocidade nas terceiras e quartas voltas. Essa estratégia demonstrou correlação com o desempenho final, influenciando positivamente o tempo total da prova, conforme evidenciado pela análise, validando a hipótese inicial. Os principais pontos encontrados incluem a predominância dessa estratégia entre os finalistas, sugerindo que ela pode ser um fator contributivo para o sucesso em competições de alto nível, embora a variação nos tempos parciais indique a necessidade de ajustes personalizados para atender às características individuais de cada nadador.

Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Declaração de conflito de interesses

Não nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Declaração de financiamento

Nada a declarar.

Referências

Abbiss, C. R., & Laursen, P. B. (2008). Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Med*, 38(3), 239-252. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838030-00004>

Ayres, M., Jr, M., Ayres, D. L., & Dos Santos, A. D. A. (2007). *BIOESTAT – aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Bio-Médicas*.

Barbosa, T. M., Fernandes, R., Keskinen, K. L., Colaco, P., Cardoso, C., Silva, J., & Vilas-Boas, J. P. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *Int J Sports Med*, 27(11), 894-899. <https://doi.org/10.1055/s-2006-923776>

Barroso, R., Crivoi, E., Foster, C., & Barbosa, A. C. (2021). How do swimmers pace the 400 m freestyle and what affects the pacing pattern? *Res Sports Med*, 29(6), 598-604. <https://doi.org/10.1080/15438627.2020.1860051>

Damasceno, M., Correia-Oliveira, C. R., Narita, T., Pasqua, L., Bueno, S., Lima-Silva, A. E., & Bertuzzi, R. (2013). Estratégia adotada em provas de natação estilo crawl: uma análise das distâncias de 800 e 1500m [Pacing strategy adopted in crawl swimming competitions: an analysis of the 800-m and 1500-m distances]. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 15(3), 361-370. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n3p361>

Edwards, A. M., & Polman, R. C. (2013). Pacing and awareness: brain regulation of physical activity. *Sports Med*, 43(11), 1057-1064. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0091-4>

Figueiredo, P., Zamparo, P., Sousa, A., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2011). An energy balance of the 200 m front crawl race. *European Journal of Applied Physiology*, 111(5), 767-777. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1696-z>

Hochman, B., Nahas, F. X., Oliveira Filho, R. S. D., & Ferreira, L. M. (2005). Desenhos de pesquisa. *Acta Cirurgica Brasileira*, 20(suppl 2), 2-9. <https://doi.org/10.1590/s0102-86502005000800002>

Hochstein, S., & Blickhan, R. (2014). Body movement distribution with respect to swimmer's glide position in human underwater undulatory swimming. *Hum Mov Sci*, 38, 305-318. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.08.017>

Ikeda, Y., Ichikawa, H., Nara, R., Baba, Y., & Shimoyama, Y. (2017). Does installation of the backstroke start device reduce 15-m start time in swimming? *J Sports Sci*, 35(2), 189-195. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1161204>

Maglisho, E. W. (2010). *Nadando o mais rápido possível*. (Manole, Ed.).

Mauger, A. R., Neuloh, J., & Castle, P. C. (2012). Analysis of pacing strategy selection in elite 400-m freestyle swimming. *Med Sci Sports Exerc*, 44(11), 2205-2212. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182604b84>

Menting, S. G. P., Elferink-Gemser, M. T., Huijgen, B. C., & Hettinga, F. J. (2019). Pacing in lane-based head-to-head competitions: A systematic review on swimming. *J Sports Sci*, 37(20), 2287-2299. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1627989>

Oliveira, G. T. d., Werneck, F. Z., Coelho, E. F., Simim, M. A. d. M., Penna, E. M., & Ferreira, R. M. (2019). What pacing strategy 800m and 1500m swimmers use? [Qual estratégia de prova que nadadores de 800m e 1500m usam?]. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2019v21e59851>

Pyne, D., Trewin, C., & Hopkins, W. (2004). Progression and variability of competitive performance of Olympic swimmers. *J Sports Sci*, 22(7), 613-620. <https://doi.org/10.1080/02640410310001655822>

Skorski, S., Faude, O., Abbiss, C. R., Caviezel, S., Wengert, N., & Meyer, T. (2014). Influence of pacing manipulation on performance of juniors in simulated 400-m swim competition. *Int J Sports Physiol Perform*, 9(5), 817-824. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0469>

Skorski, S., Faude, O., Rausch, K., & Meyer, T. (2013). Reproducibility of pacing profiles in competitive swimmers. *Int J Sports Med*, 34(2), 152-157. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1316357>

Veiga, S., Rodriguez, L., Gonzalez-Frutos, P., & Navandar, A. (2019). Race Strategies of Open Water Swimmers in the 5-km, 10-km, and 25-km Races of the 2017 FINA World Swimming Championships. *Front Psychol*, 10, 654. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00654>

Veiga, S., & Roig, A. (2016). Underwater and surface strategies of 200 m world level swimmers. *J Sports Sci*, 34(8), 766-771. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069382>

Wądrzyk, Ł., Staszkiwicz, R., & Strzała, M. (2022). Evaluating the Usefulness of the Modified Swimming Anaerobic Sprint Test (SAST) Based on the Relationship with the 100- and 200-m Freestyle. *Applied Sciences*, 12(15), 7566. <https://doi.org/10.3390/app12157566>