

RELAÇÃO ENTRE POTÊNCIA DOS MEMBROS INFERIORES, DISTÂNCIA DE VOO DO BLOCO E DESEMPENHO DE NADO EM DIFERENTES METRAGENS**RELATIONSHIP BETWEEN LOWER LIMB POWER, FLIGHT DISTANCE FROM THE BLOCK AND SWIMMING PERFORMANCE IN DIFFERENT DISTANCES****Leonardo Souza Fernandes¹, Lucas de Lima Gonçalves¹, Matheus Domingues Franco¹, Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki¹, Karini Borges dos Santos¹**¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil**RESUMO**

O objetivo do estudo foi correlacionar a potência dos membros inferiores com a distância de voo do bloco e o desempenho do nado crawl em diferentes metragens (25, 50 e 100 metros). Os participantes foram atletas amadores de ambos os sexos, com idade entre 17 a 33 anos. Para avaliar a potência muscular dos membros inferiores foi utilizado o sargent jump test (impulsão vertical) e o long jump test (impulsão horizontal). Análise cinemática da saída do bloco foi realizada através do Kinovea 0.9.5. Coeficiente da correlação de Pearson com nível de significância em $p < 0,05$ foi adotado. Os resultados entre potência de membros inferiores e a distância de voo foram de correlação positiva moderada para grupo feminino e alta para grupo masculino e geral ($r = 0,50$ a $0,83$). Enquanto os resultados entre a potência de membros inferiores e o desempenho de nado nas distintas metragens foram de correlação inversa moderada entre a maioria das análises para grupo masculino ($r = -0,40$ a $-0,54$) e alta para grupo geral ($r = -0,69$ a $-0,83$). Os resultados indicam que o treinamento de potência dos membros inferiores deve ser priorizado aos nadadores velocistas, podendo contribuir para o seu rendimento esportivo.

Palavras-chave: Natação. Desempenho. Potência**ABSTRACT**

The aim of the study was to correlate lower limb power with the flight distance and crawl swimming performance in different lengths (25, 50 and 100 meters). The participants were amateur athletes of both sexes, aged between 17 and 33 years. The sargent jump test (vertical thrust) and the long jump test (horizontal thrust) were used to assess the lower limbs muscular power. Kinematic analysis of the block start was carried out using Kinovea 0.9.5. Pearson's correlation coefficient with a significance level of $p < 0.05$ was adopted. The results between lower limb power and flight distance were moderately positively correlated for the female group and highly correlated for the male group and overall ($r = 0.50$ to 0.83). The results between lower limb power and swimming performance in the different distances were moderately inversely correlated in most of the analyses for the male group ($r = -0.40$ to -0.54) and highly correlated for the general group ($r = -0.69$ to -0.83). The results indicate that lower limb power training should be prioritized for sprinter swimmers and could contribute to their sporting performance.

Keywords: Swimming. Performance. Power.**Introdução**

Atualmente, a análise do desempenho esportivo tem sido objeto de intenso estudo em diferentes áreas do conhecimento. A compreensão de fatores como fisiologia e biomecânica estão ligados ao desempenho esportivo, sendo crucial para atletas, treinadores e pesquisadores interessados em melhorar o rendimento e a eficiência dos esportistas^{1,2}.

Dentre as diversas modalidades esportivas, a natação desponta como uma atividade física completa e altamente desafiadora, envolvendo o uso coordenado de diferentes grupos musculares. Para Silva³ o nado crawl pode ser classificado como uma habilidade motora grossa, contínua e semifechada, descrito pelos movimentos simultâneos e contínuos dos braços, pernas e cabeça (braçada, pernada e respiração). Os membros inferiores na natação são reconhecidos como um fator determinante para o desempenho da modalidade, contribuindo para a propulsão, sustentação, equilíbrio e a velocidade alcançada pelo nadador na água⁴, assim como a potência dos membros inferiores, recrutada principalmente no início e parciais de uma prova, na saída do bloco e viradas com alta intensidade⁵.

A potência dos membros inferiores e a saída do bloco têm sido objeto de estudo para compreender os fatores que influenciam o rendimento de um atleta, considerados como determinantes do desempenho na natação^{6,7}. Hubert et al.⁸ estabelecem a performance da natação em três fases distintas: a saída, o nado e a virada. De acordo com os autores, a saída do bloco pode representar até 26,1% do tempo total de uma prova, sendo ela um componente decisivo na natação competitiva, especialmente em provas curtas e sugerem que, em média, a melhora da técnica de saída pode diminuir em pelo menos um décimo de segundo o tempo de prova.

No contexto da natação de alto rendimento, no qual pequenas diferenças de desempenho podem significar a conquista de medalhas, é fundamental que os atletas maximizem sua performance em todas as fases da prova. O salto inicial e a virada são algumas dessas fases cruciais, pois podem determinar o posicionamento do nadador logo no início de uma prova ou na retomada de posição após a virada na borda⁹. Nesse sentido, investigar como a potência dos membros inferiores está correlacionada à distância de voo do bloco e tempo de nado, pode fornecer subsídios para aprimorar as estratégias de treinamento e otimizar o rendimento dos atletas.

Embora se tenha disponível na literatura alguma informação sobre influência da potência no desempenho do nado, análise de tais relações com distinção entre sexo e metragens ainda são escassos e necessários o melhor entendimento de tais relações. De fato, o sexo é um fator determinante no resultado de competições de natação, com desempenho superior nos recordes masculinos quando comparados aos femininos de 9%¹⁰. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a correlação da potência dos membros inferiores de nadadores do sexo masculino e feminino com a distância de voo da saída e o desempenho do nado crawl em diferentes metragens, isto é, 25, 50 e 100 metros. A identificação de possíveis correlações entre essas variáveis pode disponibilizar informações objetivas a técnicos e nadadores sobre a relação entre as variáveis analisadas com apontamento da necessidade ou não de um treinamento complementar ao específico realizado na água, de força explosiva de membros inferiores, segundo as características de metragens de nado de interesse.

Métodos

O presente estudo trata de uma pesquisa correlacional quantitativa, a qual explora as relações existentes entre as variáveis, apurando os dados numéricos e objetivos para classificar e analisar os resultados¹¹. Três variáveis envolvem a pesquisa, a distância de voo, níveis de potência muscular e tempo de nado em distintas metragens.

Participantes

O estudo avaliou 29 atletas de natação de ambos os sexos (16 masculinos e 13 femininos), de nível amador, com idades entre 17 e 33 anos ($22,1 \pm 4,3$ anos, $67,7 \pm 11,7$ kg, $1,73 \pm 0,10$ m), os quais possuem o nado livre entre suas provas principais. As equipes do município de Curitiba e seus respectivos atletas foram contatados e receberam um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação na pesquisa que foi conduzida nas instalações do próprio centro de treinamento dos nadadores. Os procedimentos da pesquisa foram aprovados pelo comitê de ética da UTFPR (70224923.3.0000.5547). Os participantes serão incluídos na pesquisa de acordo com um conjunto de critérios. As variáveis de inclusão foram (i) Ser atleta de natação de nível amador com experiência competitiva, (ii) frequência semanal de treinos igual ou superior a 2 sessões e (iii) Ausência de lesão que pudesse interferir na realização dos testes. As variáveis de exclusão foram (i) Não comparecer nos dias das coletas e (ii) não completar um ou mais testes.

Instrumentos e Procedimentos

Para mensuração da potência muscular de membros inferiores, dois protocolos de salto (vertical e horizontal), foram utilizados. Uma familiarização com os movimentos foi proporcionada antes do início de cada teste (isto é, tentativa de execução do movimento).

O Sargent Jump Test (teste de impulsão vertical) foi utilizado para mensurar a capacidade de impulsão vertical dos atletas. Pereira e Navarro⁶ explanam que esse teste consiste em mensurar a distância do salto do indivíduo, podendo servir como um parâmetro de controle sobre a potência dos membros inferiores de atletas de natação. O mesmo tem sido utilizado para diversas análises e já foi validado para diferentes tipos de público¹²⁻¹⁴.

O teste foi aplicado segundo procedimentos adotados por Hubert et al.⁸. Em um ambiente espaçoso, com o solo plano e com uma parede alta e lisa pelas instalações ao redor da piscina, permitindo assim uma boa liberdade de movimento e facilidade na marcação dos pontos de alcance. Para a realização do teste, foi utilizada uma fita métrica de modelo “trena”, uma fita adesiva para marcar o ponto de alcance do atleta e giz para demarcar o ponto de alcance com o impulso. A realização dos saltos foi realizada com contramovimento.

O teste se dividiu em dois momentos. Inicialmente foi marcado o alcance do atleta com a fita adesiva, o mesmo deveria se posicionar em pé, com um dos braços estendidos verticalmente encostado na parede. O alcance foi definido pela ponta do dedo médio em contato com a parede. No segundo momento foi executado o salto do atleta, os indivíduos marcaram com giz de quadro a ponta de seus dedos, para que assim fosse demarcado na parede o seu ponto máximo de alcance com o salto (Figura 1). O movimento iniciou-se com o indivíduo ereto e com os joelhos estendidos. Dado o sinal, o indivíduo flexiona os joelhos por volta de 90° e realiza um pêndulo com os braços para potencializar o seu salto, executando de forma intensa o movimento tentando alcançar uma altura máxima. O resultado da impulsão vertical, foi estimado pela distância em centímetros entre o ponto de alcance fixo e o ponto de alcance com salto. O teste foi realizado três vezes por cada atleta e a melhor tentativa foi considerada.



Figura 1. Teste de impulsão vertical (sargent jump test).

Fonte: Os autores.

O protocolo de salto horizontal (Figura 2) seguiu os procedimentos empregados por Caneviski, Crepaldi e Fernandes¹⁵. Para a realização do teste foi utilizado uma trena métrica e uma linha traçada no solo. Os atletas se posicionavam atrás da linha que estava no solo, dado o sinal, eles deviam realizar uma semiflexão de joelho com um balanço dos braços para trás e em seguida lançá-los para frente, realizando em sequência um vigoroso salto para frente, buscando atingir uma distância máxima. Com a trena, foi mensurado a distância em centímetros da linha inicial ao ponto de aterrissagem do atleta, utilizando o calcanhar mais próximo da linha como ponto de referência. Cada atleta realizou 3 saltos e a maior distância foi computada.



Figura 2. Teste de impulsão horizontal (long jump test).

Fonte: Os autores.

A análise da distância percorrida na fase de voo na saída do bloco foi obtida por meio da filmagem da câmera de um *smartphone* Samsung A53 (30 fps), fixada em um lugar estável e com ângulo perpendicular a filmagem. O *Kinovea* 0.9.5 foi utilizado para mensurar a distância horizontal da saída do nadador, entre o bloco e o ponto de entrada da ponta dos dedos da mão na água. Uma calibragem foi realizada baseada no comprimento real dos blocos de saída utilizados pelos atletas nos centros de treinamentos, como indicado na Figura 3.

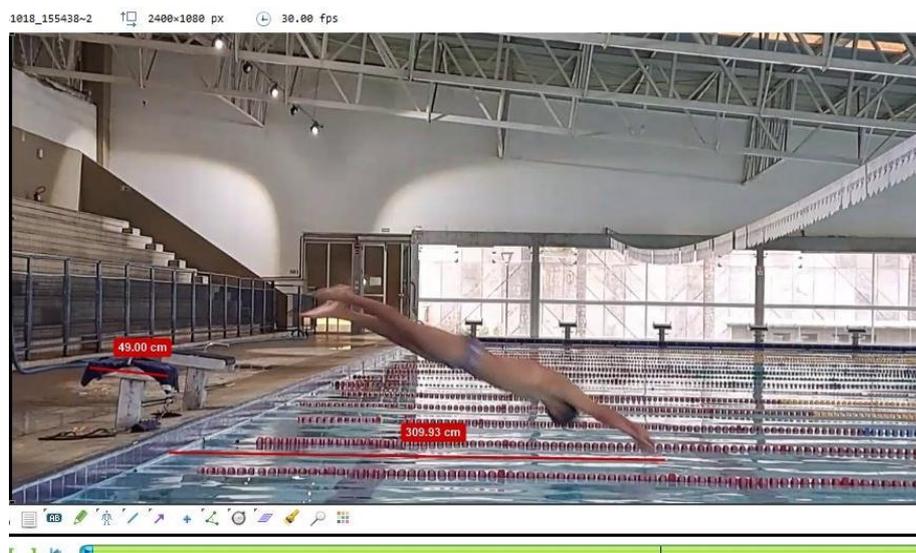


Figura 3. Análise cinemática da distância de voo da saída do bloco.

Fonte: Os autores.

Para tomada de tempo de nado nas distâncias de 25 m, 50 m e 100 m, foi utilizado o cronômetro Vollo VL515. As mensurações foram realizadas por dois avaliadores experientes, de forma concomitante, sendo considerado um o principal e o segundo de conferência, afim de minimizar possível viés de medição. A ordem dos tiros de velocidade foi definida por sorteio. Inicialmente foi contabilizado 10 minutos de aquecimento de nado livre em baixa intensidade, seguida dos tiros de velocidade, com intervalo de recuperação ativa de 20 minutos entre cada metragem.

Análise estatística

Os valores obtidos foram inicialmente anotados em uma ficha para posterior análise descritiva (média e desvio padrão) no *software Microsoft Excel (Microsoft 365)*. A normalidade foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk* e com a confirmação da premissa, as variáveis de saída do bloco, potência e tempos de nado foram correlacionadas pelo teste de

Pearson com nível de significância adotado em $p < 0,05$. Os níveis de correlações foram baseados na metodologia de Mitra e Lankford¹⁶, em que os valores entre 0,20 e 0,40 correspondem correlação fraca; entre 0,40 e 0,60 é considerado moderada; e valores acima de 0,60 são mensuradas como correlação alta.

Resultados

A tabela 1 apresenta a média e desvio padrão dos tempos de nado, impulso vertical e horizontal e distância de voo na saída do bloco.

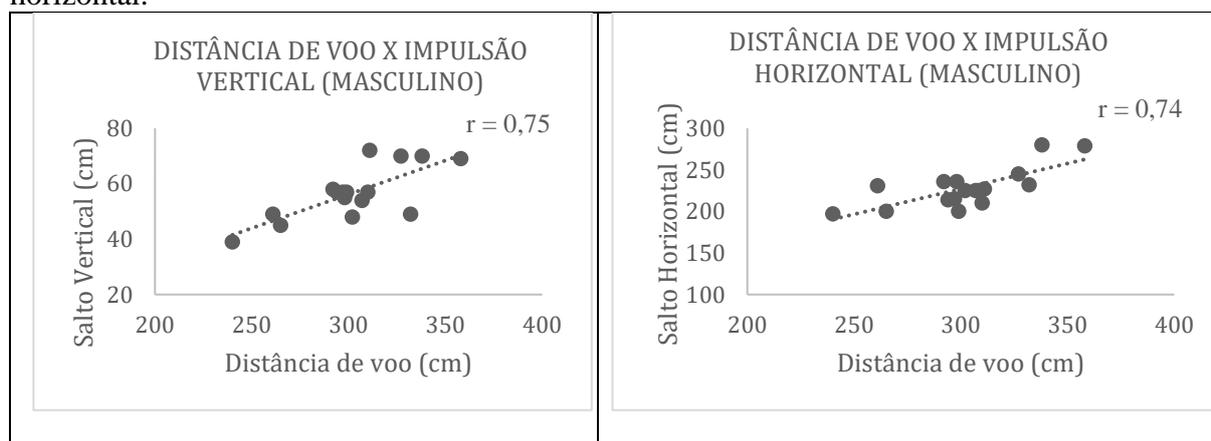
Tabela 1. Média e desvio padrão das variáveis de análise.

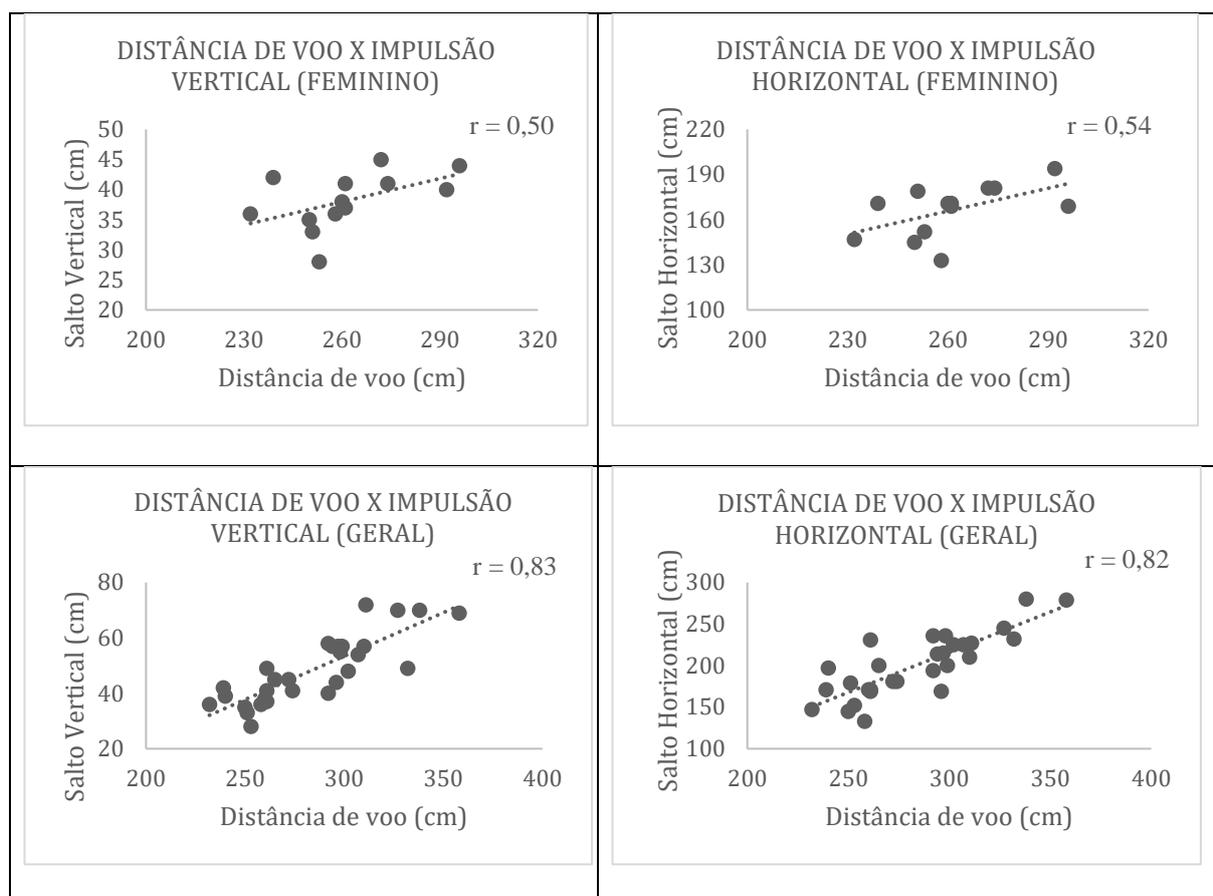
Variáveis	Masc. (n=16)	Fem. (n=13)	Geral (n=29)
Salto Vertical (cm)	56,63 ± 9,65	38,15 ± 4,71	48,34 ± 12,11
Salto Horizontal (cm)	228,25 ± 24,47	166,4 ± 17,27	200,52 ± 37,80
Distância de Voo (cm)	301,94 ± 29,70	261,46 ± 32,23	283,79 ± 32,23
25M (s)	14,17 ± 1,20	16,87 ± 0,97	15,38 ± 1,74
50M (s)	30,05 ± 2,81	36,10 ± 2,01	32,76 ± 3,92
100M (s)	66,79 ± 8,35	78,53 ± 5,50	72,05 ± 9,25

Fonte: Os autores.

Os gráficos a seguir apresentam os resultados de correlação entre a distância de voo da saída do bloco e valores obtidos nos testes de salto vertical e horizontal. Todas correlações identificadas foram significativas ($p < 0,05$), positivas, para o grupo feminino moderadas, enquanto para o grupo masculino alta. Para o grupo geral por sua vez, as maiores correlações foram identificadas.

Gráfico 1. Correlação da distância de voo da saída do bloco e impulso de salto vertical e horizontal.





Fonte: Os autores.

Por fim, a tabela 2 apresenta os dados da correlação entre as variáveis de potência e o desempenho de nado crawl nas distâncias de 25, 50 e 100 metros. No grupo feminino foi constatada correlação inversa moderada entre a variável de salto horizontal e o tempo de 100 metros, enquanto o grupo masculino obteve correlação moderada entre salto horizontal e o desempenho de todas as provas. O destaque novamente foi para o grupo geral, o qual em todas as variáveis e metragens foi atingido nível alto de correlação inversa.

Tabela 2. Correlação entre as variáveis de potência e o desempenho nas provas de 25, 50 e 100 metros de nado crawl.

Variáveis	Prova	MASC. (n=16)			FEM. (n= 13)			GERAL (n=29)		
		R	p	r ²	r	p	r ²	r	p	r ²
Salto Vertical	25m	-0.40	0,12	0,16	-0.07	0,81	0,00	-0.73	0,00	0,53
	50m	-0.34	0,20	0,12	-0.14	0,65	0,02	-0.72	0,00	0,52
	100m	-0.42	0,10	0,18	-0.31	0,30	0,10	-0.69	0,00	0,48
Salto Horizontal	25m	-0.52	0,04	0,27	-0.49	0,09	0,24	-0.83	0,00	0,69
	50m	-0.54	0,03	0,29	-0.31	0,30	0,10	-0.81	0,00	0,66
	100m	-0.50	0,03	0,25	-0.48	0,09	0,23	-0.74	0,00	0,55

Fonte: Os autores.

Discussão

O estudo teve como principal objetivo analisar a correlação entre potência muscular dos membros inferiores, distância de voo da saída do bloco e o desempenho de nado crawl em diferentes metragens.

As médias dos saltos (vertical e horizontal) dos grupos feminino e masculino foram maiores do que aquelas reportadas por Sammoud et al.^{17,18} para mesmo sexo de nadadores pré-púberes. Todavia, a média geral do salto vertical foi próxima aos resultados obtidos por Pereira e Navarro⁶ ($44,67 \pm 4,09$ p/ 50m) para nadadores velocistas, assim como a média geral do salto horizontal se aproximou dos valores reportado por Caneviski, Crepaldi e Fernandes (2017)¹⁵ ($197,10 \pm 45,60$) para jovens fisicamente ativos. Por outro lado, a distância de voo foi ligeiramente menor do que a reportada por Detanico et al.¹⁹ para nadadores masculinos (3,30m versus 3,02m do presente estudo) o que pode ser justificado pela técnica distinta utilizada, isto é, enquanto Detanico e colaboradores adotaram em seu protocolo saída de agarre, o presente estudo utilizou a saída de atletismo, convencionalmente mais utilizada entre os nadadores na atualidade. Os dados foram, no entanto, similares aos obtidos por Hubert et al.⁸ para mesma técnica de saída (2,98m).

Os resultados obtidos evidenciam correlações positivas em todos os grupos na distância de voo correlacionada aos desempenhos no salto vertical e horizontal. No grupo feminino o nível da correlação se manteve moderado, enquanto no grupo masculino e no grupo geral apresentaram alta correlação. Esses resultados apontam para a importância da força de impulso na saída da natação competitiva nas provas de 50 e 100 metros, e contradiz os resultados obtidos por Hubert et al.⁸ e Detanico et al.¹⁹, nos quais não houve correlação significativa entre distância de voo e a potência muscular dos membros inferiores. Estas discrepâncias podem ser justificadas pelos diferentes procedimentos metodológicos, com utilização da plataforma de força e pelo pequeno número de participantes inclusos nos estudos, que constaram com apenas 4 e 10 nadadores, respectivamente.

Ao relacionar a impulsão vertical com o desempenho do nado, apenas o grupo masculino apresentou correlação inversa e moderada com os tempos de nado de 25 e 100m. Já em relação ao salto horizontal, o grupo feminino obteve correlação inversa e moderada para a distância de 100 enquanto o grupo masculino apresentou nível similar de correlação nas três metragens pré estabelecidas. As maiores evidências foram encontradas no grupo geral, com correlação alta e inversa entre ambos os testes de impulsão e os tempos de nado (variação de -0,69 a -0,83). Vale ressaltar, que os resultados se tratam de atletas amadores, e talvez em função disso os resultados separados por grupos (masculino e feminino), podem não ter detectado relação mais expressivas por fatores como: o número amostral, diferença dos níveis de aptidão física, características antropométricas, frequência de treino e técnica gestual.

Todavia, os resultados do grupo geral indicam que quanto maior a impulsão do atleta, menor foi o tempo de nado, com destaque no desempenho das metragens menores, isto é, 25 e 50 metros, resultados que vão ao encontro dos estudos de Hubert et al.⁸, Veliz et al.²⁰ e Sammoud et al. (2019)¹⁸, os quais indicaram que quanto maior o ganho de potência, melhor os tempos de sprint nestas metragens. O valor da correlação um pouco menor no desempenho de 100 metros, pode estar associado a fatores como estratégia de prova e resistência anaeróbica e sugerem que quanto menor a metragem maior a influência da impulsão no desempenho. Os resultados do presente estudo suportam inferências de que a potência muscular dos membros inferiores é importante para o ritmo de pernada, o impulso realizado na saída do bloco, na parede nas viradas e, junto das habilidades técnicas, podem potencializar o rendimento na natação^{17,21,22}.

A pesquisa, no entanto, não permite afirmar o efeito do treinamento da potência de membros inferiores sobre o desempenho de nado, uma vez que não propôs intervenção para desenvolvimento da variável de estudo e compreende uma limitação do estudo. Adicionalmente, aspectos como IMC, tempo de prática e alimentação prévia não foram controladas e podem compreender variáveis confundidoras na inferência dos resultados. Fica indicado, portanto, a realização de novos estudos para aprofundamento do tema, assim como análises de atletas de maior nível competitivo e de diferentes especialidades (velocista x

fundistas, por exemplos), para assim, evoluir cada vez mais, na ciência relacionada ao âmbito da natação esportiva.

Em geral, os resultados deste estudo evidenciam a relevância do treinamento pliométrico para o desempenho em provas curtas na natação. As correlações significativas entre a potência de membros inferiores e os tempos de nado sugerem que treinadores devem priorizar como saltos verticais, horizontais e *drop jumps*, no treinamento fora da água, visando aumentar a força explosiva para saídas e viradas. Em conjunto, exercícios específicos na água, como séries de pernadas fortes e repetições de saídas do bloco, para transferência direta da capacidade pliométrica ao gesto técnico. Por fim, implementar avaliações periódicas (testes de salto vertical e horizontal) para monitorar a evolução da potência muscular e ajustar as cargas de treino. Essas estratégias podem otimizar o desempenho em provas curtas, aplicadas em conjunto com o aperfeiçoamento técnico e a individualização do treinamento.

Conclusões

O estudo analisou a correlação entre a potência de membros inferiores, distância de voo da saída e desempenho do nado crawl em diferentes metragens. As correlações observadas indicam que o desenvolvimento da potência pode contribuir para o melhor desempenho. Assim, fica recomendado inclusão de sessões de treinamento pliométrico (como saltos verticais, horizontais e *drop jumps*) como parte complementar da preparação física. A realização periódica de testes simples (salto vertical e horizontal) pode ajudar a monitorar possíveis adaptações, permitindo ajustes individualizados no programa de treino.

Referências

1. Fernandes RJ, Carvalho DD, Figueiredo P. Training zones in competitive swimming: a biophysical approach. *Front Sports Act Living*. 2024; 6. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1363730>
2. Ruiz-Navarro JJ, Gay A, Zacca R, Cuenca-Fernández F, López-Belmonte Ó, López-Contreras G, et al. Biophysical Impact of 5-Week Training Cessation on Sprint Swimming Performance. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022 Oct 1;17(10):1463–72. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0045>
3. Silva CGSD. Consistência e variabilidade do nado crawl em indivíduos habilidosos [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2008.
4. Kadi T, Washino S, Tsunokawa T, Narita K, Mankyu H, Murai A, et al. Role of kicking action in front crawl: the inter-relationships between swimming velocity, hand propulsive force and trunk inclination. *Sports Biomech*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/14763141.2024.2303361>
5. Maglischo EW. *Swimming fastest*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics; 2003.
6. Pereira T, Navarro F. Relação entre impulsão vertical e performance em atletas de natação. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)*. 2008[acesso 2025 Jun 22];(11):555–63. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4923243.pdf>
7. Ferreira DNM. Relação entre potência, força específica e velocidade de sprint em natação pura desportiva. 2013[acesso 2025 Jun 22]. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/5926>
8. Hubert M, Freitas ES, Silveira GA, Araujo LG, Roesler H. Correlação entre a altura da impulsão vertical e variáveis biomecânicas na saída do nado crawl. *Revista Digital [Internet]*. 2006[acesso 2025 Jun 22]; Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/28099437>
9. Vagheti CAO, Berneira JO, Roesler H. Análise cinemática da saída de agarre na natação. *Lecturas, Educación Física y Deportes [Internet]*. 2010[acesso 2025 Jun 22];14. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd140/analise-cinemática-da-saida-de-agarre-na-natacao.htm>
10. Thibault V, Guillaume M, Berthelot G, El Helou N, Schaal K, Quinquis L, et al. Women and men in sport performance: The gender gap has not evolved since 1983 [Internet]. Vol. 9, ©Journal of Sports Science and Medicine. 2010. [access 2025 Jun 6] Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3761733/pdf/jssm-09-214.pdf>
11. Thomas J, Nelson J, Silverman S. *Métodos de pesquisa em atividade física*. Porto Alegre: Artmed; 2012.

12. Jung J, Salazar Fajardo JC, Kim S, Kim B, Oh S, Yoon BC. Effect of tDCS Combined With Physical Training on Physical Performance in a Healthy Population. *Res Q Exerc Sport*. 2024;95(1):149–56. DOI: <https://doi.org/10.1080/02701367.2023.2166894>
13. Ayán-Pérez C, Cancela-Carral JM, Lago-Ballesteros J, Martínez-Lemos I. Reliability of Sargent Jump Test in 4- to 5-Year-Old Children. *Percept Mot Skills* [Internet]. 2017 Feb 1;124(1):39–57. DOI: <https://doi.org/10.1177/0031512516676174>
14. De Salles P, Vasconcellos F, De Salles G, Fonseca R, Dantas E. Validity and reproducibility of the sargent jump test in the assessment of explosive strength in soccer players. *J Hum Kinet* [Internet]. 2012 Jun 1; 33(1):115–21. DOI: <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0050-4>
15. Caneviski JIM, Crepaldi JR, Fernandes EV. Influência do aquecimento no desempenho do teste de salto horizontal em jovens adultos. *Journal of Health Sciences*. 2017;19(3):149–53. DOI: <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2017v19n3p149-153>
16. Mitra A, Lankford S. *Research methods in park, recreation, and leisure services*. 1999.
17. Sammoud S, Negra Y, Bouguezzi R, Hachana Y, Granacher U, Chaabane H. The effects of plyometric jump training on jump and sport-specific performances in prepubertal female swimmers. *J Exerc Sci Fit*. 2021 Jan 1; 19(1):25–31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.07.003>
18. Sammoud S, Negra Y, Chaabane H, Bouguezzi R, Moran J, Granacher U. The effects of plyometric jump training on jumping and swimming performances in prepubertal male swimmers. *J Sports Sci Med* [Internet]. 2019 [access Mai 2025 16];18(4):805. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6873130/pdf/jssm-18-805.pdf>
19. Detanico D, Heidorn SI, Schütz GR, Santos SG. Aspectos cinemáticos e neuromusculares relacionados com o desempenho da saída do bloco na natação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2011; 25:559–66. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1807-55092011000400002>
20. Veliz R, Suarez-Arrones L, Requena B, Haff G, Feito J, Sáez de Villarreal E. Effects of in-competitive season power-oriented and heavy resistance lower-body training on performance of elite female water polo players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(2):458–65. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000643>
21. Rebutini VZ, Pereira G, Bohrer RCD, Ugrinowitsch C, Rodacki ALF. Plyometric Long Jump Training With Progressive Loading Improves Kinetic And Kinematic Swimming Start Parameters. *J Strength Cond Res*. 2016 Sep;30(9):2392-8. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000360>
22. Potdevin FJ, Alberty ME, Chevutschi A, Pelayo P, Sidney MC. Effects of a 6-week plyometric training program on performances in pubescent swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(1):80–6. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fef720>

CRediT author statement

Leonardo Souza: conceptualization, writing – original draft; Lucas de Lima Gonçalves: methodology, writing – review & editing, Matheus Domingues Franco: methodology, Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki: writing – review & editing, Karini Borges dos Santos: supervision, writing – review & editing.

ORCID dos autores:

Leonardo Souza Fernandes: <https://orcid.org/0009-0008-1182-3535>

Lucas de Lima Gonçalves: <https://orcid.org/0009-0000-1375-6104>

Matheus Domingues Franco: <https://orcid.org/0009-0004-7396-8706>

Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki: <https://orcid.org/0000-0002-4828-6824>

Karini Borges dos Santos: <https://orcid.org/0000-0002-4815-7774>

Editor: Carlos Herold Junior

Recebido em 30/09/24.

Revisado em 05/06/25.

Aceito em 05/06/25.

Autora para correspondência: Karini Borges dos Santos. E-mail: karinisantos@utfpr.edu.br