

**Artigo de revisão**

Lucas José de Campos Silva Lemos<sup>1</sup>  
Daniel Zonzini Voltan<sup>1</sup>

**Equipamentos auxiliares e desempenho na  
natação: uma revisão sistemática**

Auxiliary equipment and performance in swimming: a  
systematic review

**ABSTRACT**

The objective of this study was to verify to what extent the use of auxiliary equipment has an influence on the performance of the physical and technical capacities of the four swimming styles, from a systematic review. The PRISMA method was used for systematic reviews and the LILACS, MEDLINE and IBECs databases hosted on the Virtual Health Library (BIREME), PubMed and Scielo. The analysis comprised the articles published between the years 2007 to 2015. The auxiliary equipment analyzed was the palmar, parachute and fin. The results point to the use of hand paddling in the crawl swim that can help swimmers learn how to generate strength more efficiently, although its use has not achieved significant results on increased coordination. Regarding parachute training, the swimmer is obliged to generate more strength for locomotion in the water, due to the increased drag and, alteration of the coordination with emphasis on greater continuous propulsion, with chronic effect when used in high intensity. The use of a fin can generally affect the average swimming speed, stroke rate, frequency of strokes and depth of strokes. It was concluded that the use of auxiliary equipment in swimming has an influence on the many physical and coordinating capacities of the swimmers, directly affecting their performance. However, this use must be carefully and specifically oriented for each training objective.

**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi verificar em que medida o uso de equipamentos auxiliares tem influência no desempenho das capacidades físicas e técnicas dos quatro estilos de nado a partir de uma revisão sistemática. Utilizou-se o método PRISMA para revisões sistemáticas e, nas bases de dados LILACS, MEDLINE e IBECs, através do portal Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME), no PubMed e no Scielo. A análise compreendeu os artigos publicados entre os anos de 2007 e 2015. Os equipamentos auxiliares analisados foram o palmar, o parachute e a nadadeira. Os resultados apontam para o uso de palmar no nado crawl, que pode ajudar os nadadores aprenderem como gerar força de maneira mais eficiente; embora seu uso ajudasse nessa questão, não se obteve resultados significantes sobre o aumento na coordenação. Sobre o treinamento com parachute, o nadador fica obrigado a gerar mais força para locomoção na água, devido ao aumento do arrasto, e a coordenação foi alterada com destaque para maior propulsão contínua, com efeito crônico, quando usado em alta intensidade. O uso de nadadeira geralmente pode afetar na velocidade média de nado, na taxa de braçadas, na frequência de pernadas e profundidade das mesmas. Concluiu-se que o uso de equipamentos auxiliares na natação tem influência nas muitas capacidades físicas e coordenativas dos nados, afetando diretamente seu desempenho. Entretanto, esse uso deve ser orientado com cuidado e especificidade para cada objetivo de treinamento.

<sup>1</sup>. Centro Universitário de Jaguariúna

**KEYWORDS**

Swimming; Equipment; Training.

**PALAVRAS - CHAVE**

Natação; Equipamentos; Treinamento.

**AUTOR CORRESPONDENTE:**

Daniel Zonzini Voltan

<danielvoltan@hotmail.com>

Rua Nelson Righi, 47, Ap. 34, Parque dos Ipês,  
13912-428, Jaguariúna, SP, Brasil

## INTRODUÇÃO

A natação refere-se à locomoção no meio aquático, nos quais esta prática está em ascensão em todos os públicos, independente da faixa etária e características. Praticada em clubes, academias, mares e rios, possui finalidades como manutenção da saúde, perda do medo, aumento da segurança, socialização, melhora nas habilidades motoras ou ainda no aperfeiçoamento dos nados, no caso dos nadadores profissionais (OLIVEIRA et al., 2009; MAGLISCHO, 2010; SEIFERT et al., 2010).

A natação pode ser caracterizada como um dos esportes mais completos devido à capacidade de trabalhar aspectos como a melhora da capacidade vascular e cardiorrespiratória, além do desenvolvimento da massa muscular e alongamento dos músculos (ANDRIES JUNIOR, 2010).

O uso de equipamentos na natação é um recurso adicional dentro dos programas de treinamento, em que os mais utilizados são palmar, parachute e nadadeira.

O palmar é um equipamento auxiliar feito de um duro plástico e pode ter vários tamanhos, como grande, médio e pequeno, que variam aproximadamente de 100 cm<sup>2</sup> a 550 cm<sup>2</sup> e sua principal função é deslocar um maior volume de água quando comparado com as mãos (SANTOS, 2010).

Já o parachute é um pequeno paraquedas preso na cintura do nadador e tem como objetivo oferecer resistência adicional ao seu deslocamento (PIRES; FIGUEIRA JÚNIOR; MIRANDA, 2014). Geralmente, utilizado para auxiliar nos programas de treinamento (BOCALINI et al., 2010), com o intuito de incrementar a velocidade, uma vez que ele pode aumentar a força muscular.

A nadadeira é um equipamento usado nos pés que tem a função de deslocar uma quantidade maior de água e com menos esforço dos membros inferiores na fase de propulsão. Grande parte é produzida com um tipo muito resistente de borracha, com diversos tamanhos, que variam de acordo com o objetivo de cada treinamento (SANTOS, 2010; THOMAS, 2017).

Pesquisadores, técnicos e atletas têm feito o uso destes equipamentos, a fim de incrementar o treinamento e o desempenho no nado em geral. Esses equipamentos auxiliam no desenvolvimento das capacidades física, como no caso do treinamento de força (BOCALINI et al., 2010), velocidade e resistência aeróbia e anaeróbia (NIKBAKHT et al., 2009; MESSINIS et al., 2014), ou ainda pode influenciar no que diz respeito às técnicas, como posicionamento das mãos e na frequência de braçadas (SIDNEY et al., 2001). Entretanto, não são muitos os estudos que têm se voltado à comprovação da eficácia no uso de tais equipamentos. Em artigo de revisão, encontrou-se que o treinamento de força específica, no meio líquido, utilizando elástico assistido e resistido, o parachute e o drag suit foi o menos avaliado (PIRES; FIGUEIRA JÚNIOR; MIRANDA, 2014). Em uma monografia de revisão (THOMAS, 2017) discutiu-se somente trabalhos que fizeram uso de nadadeiras e outra sobre palmar e nadadeira (SANTOS, 2010). Dessa forma, torna-se imperativo alinhar os resultados acerca dessa temática, a fim de subsidiar treinadores e atletas no uso eficiente desses materiais.

Portanto, o objetivo deste estudo é verificar em que medida o uso de equipamentos auxiliares tem influência no

desempenho das capacidades físicas e técnicas dos quatro estilos de nado a partir de uma revisão sistemática.

## MÉTODOS

Para atingir tal objetivo, utilizou-se o método PRISMA e a estratégia PICO(S) (LIBERATI et al., 2009): Participantes – nadadores adultos; Intervenção – uso de materiais auxiliares- nadadeiras, parachute e palmar; Comparação – uso ou não dos equipamentos; Resultados – eficiência do uso de materiais sob aspectos fisiológicos ou coordenativos; Estudos – teóricos, transversais e comparativos. Baseado nisso, a questão central foi: De que maneira o uso dos equipamentos auxiliares nadadeira, parachute e palmar influencia no desempenho dos quatro estilos de nado?

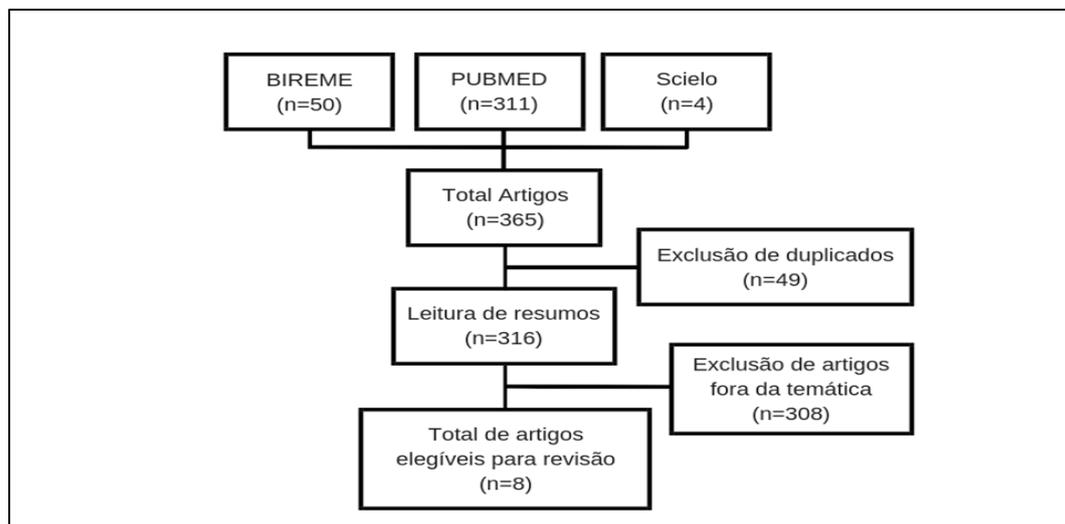
Realizou-se, então, a busca pelos artigos desta revisão nas seguintes bases de dados: LILACS, MEDLINE e IBECs através do portal Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME); PubMed; e Scielo. Utilizou-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): swimming e equipment, em todos os campos de busca possíveis, e recorreu-se ao operador lógico “AND” para combinação dos descritores utilizados para rastreamento das publicações. Os filtros usados foram natação, equipamentos esportivos, humanos e adultos, com a finalidade de especificar os resultados. A análise compreendeu os artigos publicados entre os anos de 2007 a 2015. O critério de exclusão estabelecido foi a não utilização de equipamentos específicos (palmar, parachute e nadadeira) para o treinamento da natação. Foram inseridos apenas os artigos que apresentaram ao menos o resumo em inglês. Para análise e leitura dos resultados, foi utilizado o processo duplo-cego entre os autores através do aplicativo Rayyan QCRI (OUZZANI et al., 2016), com 98% congruência entre os resultados. Os artigos que apresentaram conflitos foram analisados em conjunto pelos autores. Abaixo é possível identificar o processo de seleção dos arquivos (Figura 01).

## RESULTADOS

Os resultados encontrados podem ser verificados, no quadro abaixo, ordenados pelo ano de publicação, nome dos autores, título, equipamentos utilizados e os resultados obtidos para cada equipamento (Figura 2).

## DISCUSSÃO

Na investigação dos efeitos do palmar sobre os ângulos de recuo e outras características cinemáticas, durante a braçada do nado crawl, na natação, na fase de tração, participaram do estudo 10 nadadores competitivos do sexo feminino, nadando com e sem palmares, grandes e pequenos, no qual foi constatado que, quando o tamanho dos palmares é aumentado, o comprimento da braçada, velocidade de nado e a duração total da braçada foram aumentadas significativamente; enquanto que as velocidades médias da mão, durante as fases de apoio e tração, foram significativamente menores. A taxa de braçada diminuiu significativamente apenas ao utilizar palmares grandes, já a duração relativa das fases separadas da braçada, a magnitude dos deslocamentos medial-lateral, a afinação e sweepback e os ângulos do lado não foram modificados (GOURGOULIS et al., 2008a). Baseado nisso, é possível



**Figura 1.** Processo de seleção para revisão

inferir que o uso de palmares, de ambos os tamanhos, não causou alterações significativas na orientação do movimento da mão, durante a braçada debaixo d'água no nado crawl. Logo, do ponto de vista motor, o palmar parece não ser o equipamento mais indicado para este fim.

Já a velocidade da mão diminuiu com o uso do palmar. Porém com a maior área de propulsão causada pelo mesmo, houve um aumento do arrasto. Verificou-se uma possível modificação na contribuição relativa do aumento da propulsão (GOURGOULIS et al., 2008b). Assim, o uso de palmares pode facilitar no processo de aprendizagem da geração de forças de maneira mais eficiente, devido ao aumento do arrasto.

Na análise das modificações causadas pelo uso de palmar para a coordenação da braçada do crawl em nadadoras, 10 sujeitos nadaram 25m em intensidade máxima, com palmares pequenos e grandes e sem palmares, em que a coordenação foi definida como intervalo e tempo entre as fases propulsoras dos dois braços. Os resultados mostraram com o uso de ambos os palmares que a velocidade média de nado e o comprimento da braçada foram aumentados significativamente, enquanto houve uma redução na taxa de braçada. Quando os palmares grandes foram usados, a duração relativa de toda a fase de propulsão foi reduzida de maneira significativa e a duração não propulsiva aumentou muito. No entanto, o índice de coordenação permaneceu inalterado. Assim, concluiu-se que o nado crawl com palmares, em nadadoras, teve um aumento na velocidade de nado, mas não foi causada por modificações no padrão de coordenação dos braços, assim como no estudo anterior (GOURGOULIS et al., 2009). Desta forma, provavelmente, o palmar não deve ser utilizado como ferramenta para alterar o tempo de sequência da aplicação de forças geradas pelos dois braços.

Sobre modificações e o índice de coordenação causadas pelo uso de palmares e parachute no nado crawl, os resultados no uso do palmar foram na eficiência da braçada, aumentando a propulsão e velocidade de nado e, devido a isso, gera uma força de arrasto que está relacionada com a maior velocidade do corpo, durante o nado. Em contrapartida, o parachute gerou uma resistência adicional, ou seja, um aumento de arrasto, causando no atleta uma realização maior de força para deslize na água, diminuindo

a velocidade de nado. O uso de palmares com parachutes teve a velocidade de nado diminuída sem alterações significativas da braçada direita quanto esquerda, assim como o índice de coordenação. Os autores concluíram que, em treinos com resistência externa que são: palmares, parachute, e palmares com parachutes, quando usados para nadar em intensidade máxima, não tem influência significativa na organização da eficiência tanto da braçada direita quanto da esquerda (TELLES et al., 2011). Porém, baseado nisso, é importante ressaltar que a coordenação foi alterada com destaque para maior propulsão contínua, como um efeito crônico, quando usado somente o parachute ou palmar com parachute.

Em se tratando da influência de tamanhos diferentes de palmares na cinemática do 100m nado crawl, os autores mostraram que o comprimento do percurso, no parâmetro cinemático, foi bastante afetado com o uso de palmar e que a velocidade, nos 50m finais, usando ambos tamanhos de palmares, foi significativamente maior do que sem nenhum palmar. Ou seja, sem equipamento, há um aumento na duração do percurso e, conseqüentemente, um aumento na taxa de braçadas (LÓPEZ-PLAZA et al., 2012). Porém, vale lembrar que, os palmares fornecem apenas melhorias na força e no desempenho aeróbico, em contrapartida, demonstram ter um efeito diverso na cinemática do nado (MAGLISCHO, 2010).

Em análise dos efeitos agudos do uso de diferentes tamanhos de palmares sobre a velocidade durante o nado crawl, 14 nadadores do sexo masculino realizaram dois esforços máximos de 10seg no nado para obter a força máxima, força média, o impulso, a taxa de desenvolvimento de força, a duração da braçada e o tempo de pico de força máxima. A velocidade do nado foi obtida por resultados no nado sem palmar, com palmares pequenos, médios, grandes e extragrandes. Conclui-se que os palmares médio, grande e extragrande têm influência na velocidade do nado (BARBOSA et al., 2013). Fica a sugestão que estes tamanhos de palmares podem ser úteis para desenvolver a força na água, a partir do aumento de contato na fase de propulsão, melhorando seu desempenho de velocidade por consequência.

Quando investigadas as modificações causadas pelo uso de palmar e nadadeira sobre as variáveis cinemáticas e

<b>Autor</b>	<b>Estilo</b>	<b>Equipamento</b>	<b>Resultado</b>
Gourgoulis et al. (2008a)	Crawl	Palmar grande	Sem alteração significativa na orientação do movimento da mão debaixo d'água na braçada do crawl em ambos tamanhos de palmares
		Palmar pequeno	
Gourgoulis et al. (2008b)	Crawl	Palmar pequeno	Pequeno aumento na propulsão.
		Palmar grande	Grande aumento na propulsão.
Gourgoulis et al. (2009)	Crawl	Palmar pequeno	Aumento de velocidade não de coordenação.
		Palmar grande	Diminuição na duração da fase de propulsão e aumento na duração de entrada da mão
Telles et al. (2011)	Crawl	Palmar	Aumenta propulsão e arrasto.
		Parachute	Gera resistência adicional de arrasto.
		Palmar + Parachute	Aumenta propulsão e arrasto maior.
López-Plaza et al. (2012)	Crawl	Palmar pequeno	Aumento na velocidade nos segundo 50m.
		Palmar grande	Aumento maior na velocidade nos segundo 50m.
Barbosa et al. (2013)	Crawl	Palmar pequeno	Não apresentou aumento da propulsão, velocidade e força.
		Palmar médio	
		Palmar grande	Aumento da propulsão, velocidade e força.
		Palmar extragrande	
Matos, Barbosa e Castro (2013)	Crawl	Palmar	Altera comprimento e a frequência média das braçadas.
		Nadadeira	Aumenta a velocidade média de nado, frequência de pernada.
Telles et al. (2015)	Borboleta	Palmar	Não influenciam na coordenação do estilo borboleta.
		Parachute	Melhora na coordenação do estilo borboleta.
Telles et al. (2015)	Borboleta	Palmar + Parachute	Melhora na propulsão e coordenação do estilo borboleta.

**Figura 2.** Resultados dos estudos conforme processo de seleção.

fisiológicas do nado crawl e, no caso o palmar, constatou-se que poderia haver mudanças na duração média do percurso, na taxa média de braçadas e velocidade média de nado. O nível de coordenação e duração das fases da braçada, durante o curso, não modificou com ou sem palmares em velocidade semelhante, enquanto foram observadas modificações pelo uso da nadadeira que afeta significativamente a velocidade média do nado, além de profundidade da pernada, juntamente com a frequência da mesma e o custo energético reduzido. Porém, ainda há uma falta de informação sobre efeitos nos índices de coordenação da pernada com uso de nadadeira. Autores afirmam não encontrarem estudos que verificam efeitos longitudinais do uso de nadadeiras nesses parâmetros, pelo fato que a maior parte das publicações sobre utilização de equipamentos auxiliares, na natação, tenha sido focada em membros superiores (MATOS; BARBOSA; CASTRO, 2013).

No estudo dos possíveis efeitos do uso de palmar, parachute e o uso de palmar juntamente com parachute, sobre a coordenação do nado borboleta, os resultados mostraram que o uso de palmar não tem influência na coordenação entre braços e pernas do estilo borboleta e parece não afetar significativamente a duração do ciclo de braçadas, nem a continuidade da propulsão. Já o uso somente de parachute e o uso de palmar com parachute podem mudar a coordenação, apresentando uma melhora da continuidade propulsiva, aumentando a impulsão horizontal e diminuindo a duração da fase de recuperação, auxiliando e modificando a coordenação entre braçadas e pernadas, quando removido os equipamentos. Baseado nisso, sugere-se que ambos os equipamentos (palmar e parachute) devam ser utilizados com finalidades diferentes: palmar para melhora de força muscular e comprimento do percurso; parachute usado para melhorar na coordenação da braçada do nado (TELLES et al., 2015). Sendo assim, nota-se que a realização do treinamento com parachute afeta na coordenação quando o equipamento é removido.

Além destes resultados, outros autores se dedicaram a esse tema. Porém, esses estudos não foram encontrados indexados nas bases de dados pesquisadas. Um dos problemas para tal pode ser a indexação com palavras-chaves diferentes ou a não utilização correta de descritores. Mesmo assim, cabe, nesta discussão, uma breve apresentação desses documentos a fim de contribuir com as análises sobre o uso de equipamentos para incrementar os desempenhos nos estilos dos nados.

Em investigação sobre as modificações causadas pelo uso de parachute dentro do treinamento força, específico no desempenho dos nadadores velocistas, segundo os autores, adicionar o parachute nos programas de treinamento, dentro da água, mostrou-se eficaz para treinadores e atletas que buscam maiores rendimentos. A melhora foi dada sob o aumento da força muscular de membros superiores e da técnica do nado. Embora haja estudos sobre o uso do parachute para preparação de atletas de prova de longa e média distância, fica a necessidade de pesquisas que avaliem sua aplicabilidade nesse quesito (BOCALINI et al., 2010).

Já a análise dos diversos efeitos sobre o treinamento com palmar, nadando na potência anaeróbica e aeróbica do estilo crawl, os sujeitos foram divididos em dois grupos: experimental (treino com palmar) e controle (treino sem palmar). Foi proposto um treinamento de oito semanas, antes e depois do período de treinamento. Os 20 nadadores foram

submetidos a testes que mediram a potência aeróbica e anaeróbica. Os resultados obtidos, na potência anaeróbica, apresentaram um aumento na velocidade média do nado crawl, quando usado o palmar, enquanto na potência aeróbica, não foi afetada significativamente (NIKBAKHT et al., 2009). Logo, é possível concluir que o uso de palmar, na potência anaeróbica, apresenta um aumento na velocidade média do nado; já o treinamento com palmar não afetou a potência aeróbica significativamente.

Quando comparada a técnica de natação, durante o percurso de 100m costas e suas características e respostas fisiológicas, com e sem utilização de palmar, nas intensidades máximas (100%) e submáximas (85%), na mesma velocidade de nado, analisados os 8 sujeitos no estudo feito, verificou-se que aqueles que nadaram com palmar, em velocidade similar, mostraram maior eficiência nos esforços máximos, mas não nos submáximos comparados com aqueles sem palmar (MESSINIS et al., 2014). Provavelmente, o uso do palmar subestima a intensidade do esforço quando comparado ao não uso do palmar.

Na discussão sobre o efeito no desempenho da natação, durante 5 minutos, nadando em 95% da velocidade máxima dos 400m, no estilo crawl, 8 homens e 5 mulheres foram avaliados. Para o estudo foi usado equipamentos como palmar, nadadeira e snorkel, que tiveram seus efeitos avaliados pela frequência da braçada, comprimento da braçada, percepção subjetiva de esforço, concentração de lactato pós-esforço (3 e 5 minutos) e frequência cardíaca pós-esforço. Os resultados mostraram diferenças significativas nas variáveis estudadas uma a uma. O uso palmar indicou um aumento na eficiência do nado devido a uma redução na taxa de frequência da braçada e um melhor comprimento e a concentração de lactato diminuiu 23%. Enquanto no uso de nadadeiras, houve uma redução na intensidade de esforço pela presença de superfície extra, aumentando a eficiência da propulsão. Os valores mais baixos de concentração de lactato e frequência cardíaca aconteceram quando foi utilizado o snorkel e seu uso não demonstrou nenhuma diferença em taxa de frequência de braçada ou comprimento, durante o percurso estabelecido como padrão a todos participantes (RUIZ-TEBA; ARELLANO; LÓPEZ-CONTRERAS, 2015). Baseado nisso, o uso palmar se apresenta como uma boa ferramenta na busca de melhores condicionamentos anaeróbicos.

Sobre o uso específico de nadadeiras para economia e eficiência no nado, é possível inferir que diferentes tamanhos de nadadeiras podem afetar o seu resultado (ZAMPARO et al., 2002, 2006). Para o nado borboleta, o uso da nadadeira melhorou significativamente a estabilização do tronco e a frequência de braçadas tornando-se também um excelente componente para treinamento (AVERIANOVA et al., 2016).

Do ponto de vista metabólico, a maior velocidade de nado conseguida com palmares não afeta as respostas metabólicas e pode ser realizada pelo recrutamento de aproximadamente a mesma massa muscular, sendo uma maior eficiência propulsora a causa desta maior velocidade (OGITA; ONODERA; TABATA, 1999). Dados semelhantes foram encontrados nas séries de natação com equipamentos que produziram menores demandas fisiológicas em relação ao nado sem equipamentos, uma vez

que ambos foram realizadas na mesma velocidade de nado (MATOS; TEIXEIRA; CASTRO, 2018).

## CONCLUSÃO

Embora este trabalho trate de uma revisão sistemática, não seria possível assumir conclusões apenas dos resultados encontrados nas bases de dados, mas sim do conjunto pesquisado em suas nuances.

Assim, considerando os estudos verificados, concluiu-se que o uso de palmares no nado crawl influenciou na velocidade média do nado, mas a taxa de braçada diminuiu de forma significativamente quando utilizado palmares grandes. Além disso, do ponto de vista da coordenação, o uso de palmar parece não ter influência na braçada para este nado. Enquanto os estudos do nado borboleta mostraram que o uso de palmares não tem influência sobre os índices de coordenação do braço e perna, durante o percurso, e parece não afetar significativamente a duração do ciclo de braçadas, nem a continuidade da propulsão deste estilo de nado.

Sobre o uso de parachute, não foram observadas diferenças significativas na duração relativa das braçadas, tanto esquerda quanto direita, ou no índice de coordenação no nado crawl. Quando usado o parachute no nado estilo borboleta, estudos sugeriram que seu uso induz nadadores a melhorar a continuidade propulsiva, diminuindo a duração da fase de recuperação aumentando a impulsão horizontal.

O uso de palmar, juntamente com parachute, podem fazer uma mudança na coordenação, fornecendo uma continuidade propulsiva maior no nado estilo borboleta. O uso de ambos equipamentos não foi encontrado para o nado crawl.

Da mesma forma, observou-se que o uso de nadadeiras gerou modificações que afetam significativamente a velocidade média do nado. Porém, somente um artigo pôde afirmar isso.

Então, é possível inferir que o uso de equipamentos auxiliares, na natação, tem influência nas muitas capacidades físicas e coordenativas dos nadados, afetando diretamente seu desempenho. Entretanto, este uso deve ser orientado com cuidado e especificidade para cada objetivo de treinamento. Ainda foi possível verificar que poucos autores têm se dedicado à pesquisa sobre o uso de equipamentos esportivos, na natação, nos últimos anos. Outras perguntas ainda precisam ser respondidas em relação ao uso desses equipamentos em longo prazo e a relação de como podem afetar na melhora de coordenação, força e outros parâmetros biomecânicos e fisiológicos. Além disso, constatar os possíveis efeitos do uso desses equipamentos nos estilos de nado peito e costas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIES JUNIOR, O. **Natação: pedagogia universitária**. Vol 3. São Paulo: Plêiade, 2010.
- AVERIANOVA, A.; NIKODELIS, T.; KONSTANTAKOS, V.; KOLLIAS, I. Rotational kinematics of pelvis and upper trunk at butterfly stroke: Can fins affect the dynamics of the system? **Journal of Biomechanics**, v. 49, n. 3, p. 423–428, fev. 2016. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021929016000130>>.
- BARBOSA, A. C.; CASTRO, F. D. S.; DOPSAJ, M.; CUNHA, S. A.; JÚNIOR, O. A. Acute responses of biomechanical parameters to different sizes of hand paddles in front-crawl stroke. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 9, p. 1015–1023, maio 2013. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2012.762597>>.
- BOCALINI, D. S.; RICA, R. L.; TRIVIÑO, R. do N.; SERRA, A. J. Efeitos do treinamento de força específico no desempenho de nadadores velocistas treinados com parachute. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 32, n. 1, p. 217–227, set. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32892010000400015&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892010000400015&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)>.
- GOURGOULIS, V.; AGGELOUSSIS, N.; KASIMATIS, P.; VEZOS, N.; ANTONIOU, P.; MAVROMATIS, G. The Influence of Hand Paddles on the Arm Coordination in Female Front Crawl Swimmers. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 3, p. 735–740, maio 2009. Disponível em: <<https://insights.ovid.com/crossref?an=00124278-200905000-00007>>.
- GOURGOULIS, V.; AGGELOUSSIS, N.; VEZOS, N.; ANTONIOU, P.; MAVROMATIS, G. Hand Orientation in Hand Paddle Swimming. **International Journal of Sports Medicine**, v. 29, n. 5, p. 429–434, abr. 2008a. Disponível em: <<http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2007-965570>>.
- GOURGOULIS, V.; AGGELOUSSIS, N.; VEZOS, N.; KASIMATIS, P.; ANTONIOU, P.; MAVROMATIS, G. Estimation of hand forces and propelling efficiency during front crawl swimming with hand paddles. **Journal of Biomechanics**, v. 41, n. 1, p. 208–215, jan. 2008b. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021929007002631>>.
- LIBERATI, A.; ALTMAN, D. G.; TETZLAFF, J.; MULROW, C.; GÖTZSCHE, P. C.; IOANNIDIS, J. P. A.; CLARKE, M.; DEVEREAUX, P. J.; KLEIJNEN, J.; MOHER, D. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, p. e1000100, jul. 2009.
- LÓPEZ-PLAZA, D.; ALACID, F.; LÓPEZ-MIÑARRO, P. A.; MUYOR, J. M. The influence of different hand paddle size on 100-m front crawl kinematics. **Journal of Human Kinetics**, v. 34, n. 1, p. 112–118, 1 out. 2012. Disponível em: <<http://content.sciendo.com/view/journals/hukin/34/1/article-p112.xml>>.
- MAGLISCHO, E. W. **Nadando o mais rápido possível**. 3. ed. Barueri: Manole, 2010.
- MATOS, C. C. de; BARBOSA, A. C.; CASTRO, F. A. de S. Utilização de palmares e nadadeiras no nado crawl: respostas biomecânicas e fisiológicas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 3, 30 mar. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/23678>>.
- MATOS, C. C. de; TEIXEIRA, B. C.; CASTRO, F. A. de S. Influência do uso de palmares e nadadeiras no comportamento do lactato sanguíneo, da frequência cardíaca e do esforço percebido. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, v. 20, n. 2, p. 155–163, 15 maio 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/1980-0037.2018v20n2p155>>.
- MESSINIS, S.; BEIDARIS, N.; MESSINIS, S.; SOULTANAKIS, H.; BOTONIS, P.; PLATANOU, T. Swimming Stroke Mechanical Efficiency and Physiological Responses of 100-m Backstroke with and without the use of paddles. **Journal of Human Kinetics**, v. 40,

- n. 1, p. 171–180, 1 mar. 2014. Disponível em: <<http://content.sciendo.com/view/journals/hukin/40/1/article-p171.xml>>.
- NIKBAKHT, H.; EBRAHIM, K. H.; AZIMI, N.; ARABZADE, S. The effect of training with swim paddle on aerobic & anaerobic power on men in crawl stroke. **Physical Education and Sport Science Quarterly**, v. 2, n. 7, p. 67–80, 2009. Disponível em: <[http://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J\\_pdf/6011313880707.pdf](http://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/6011313880707.pdf)>.
- OGITA, F.; ONODERA, T.; TABATA, I. Effect of hand paddles on anaerobic energy release during supramaximal swimming. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 31, n. 5, p. 729–735, maio 1999. Disponível em: <<https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-199905000-00017>>.
- OLIVEIRA, T. A. C. de; APOLINÁRIO, M. R.; FREUDENHEIM, A. M.; CORRÊA, U. C. Análise sistêmica do nado Crawl. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 4, n. 1, p. 15–21, 31 dez. 2009. Disponível em: <<http://sociabracom.com/bjmb/index.php/bjmb/article/view/20>>. Acesso em: 4 jan. 2019.
- OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, p. 210, 5 dez. 2016. Disponível em: <<http://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-016-0384-4>>.
- PIRES, G. P.; FIGUEIRA JÚNIOR, A.; MIRANDA, M. L. J. Treinamento de Força para Nadadores Competitivos: Uma Revisão Sistemática Acerca dos Métodos e dos Resultados na Força Muscular e Desempenho na Natação. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, p. 148–162, 30 jun. 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotekevvirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/1121-rbcm/v22n02/11465-treinamento-de-forca-para-nadadores-competitivos-uma-revisao-sistemica-acerca-dos-metodos-e-dos-resultados-na-forca-muscular-e-desempenho-na-nataca>>.
- RUIZ-TEBA, A.; ARELLANO, R.; LÓPEZ-CONTRERAS, G. Technical and physiological responses of swimming crawl-stroke using hand paddles, fins and snorkel in swimming flume: a pilot study. In: 33rd International Conference on Biomechanics in Sports, Poitiers, França. **Anais...** Poitiers, França: 2015. Disponível em: <<http://isbs2015.sciencesconf.org/59341>>.
- SANTOS, A. F. D. **Utilização de palmar e de nadadeira no treinamento de natação: um estudo de revisão**. 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- SEIFERT, L.; TOUSSAINT, H. M.; ALBERTY, M.; SCHNITZLER, C.; CHOLLET, D. Arm coordination, power, and swim efficiency in national and regional front crawl swimmers. **Human Movement Science**, v. 29, n. 3, p. 426–439, jun. 2010. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167945709001134>>.
- SIDNEY, M.; PAILLETTE, S.; HESPEL, J.-M.; CHOLLET, D.; PELAYO, P. Effect of swim paddles on the intra-cyclic velocity variations and on the arm coordination of front crawl stroke. In: Biomechanics Symposia, San Francisco, United States. **Anais...** San Francisco, United States: 2001. Disponível em: <<https://ojs.ub.uni-konstanz.de/cpa/article/viewFile/3863/3581>>.
- TELLES, T.; BARBOSA, A. C.; CAMPOS, M. H.; JÚNIOR, O. A. Effect of hand paddles and parachute on the index of coordination of competitive crawl-strokers. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 4, p. 431–438, 15 fev. 2011. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2010.523086>>.
- TELLES, T.; BARROSO, R.; BARBOSA, A. C.; SALGUEIRO, D. F. de S.; COLANTONIO, E.; JÚNIOR, O. A. Effect of hand paddles and parachute on butterfly coordination. **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 10, p. 1084–1092, 15 jun. 2015. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2014.986500>>.
- THOMAS, E. M. **A utilização de nadadeiras na natação**. 2017. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- ZAMPARO, P.; PENDERGAST, D. R.; TERMIN, A.; MINETTI, A. E. Economy and efficiency of swimming at the surface with fins of different size and stiffness. **European Journal of Applied Physiology**, v. 96, n. 4, p. 459–470, 10 mar. 2006. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00421-005-0075-7>>.
- ZAMPARO, P.; PENDERGAST, D. R.; TERMIN, B.; MINETTI, A. E. How fins affect the economy and efficiency of human swimming. **Journal of Experimental Biology**, v. 205, p. 2665–2676, 2002.