



## O efeito da potencialização pós ativação no sprint em nado livre

### The effect of post-activation potentiation in the sprint in freestyle

DOI: 10.56238/isevmjv1n2-001

Recebimento dos originais: 01/03/2023

Aceitação para publicação: 21/03/2023

#### **Ruana Serique Beija**

Universidade Federal do Rio De Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/5895729223352233>

#### **Juliano de Vasconcellos Nassif**

Universidade Federal do Rio De Janeiro

#### **Natanna Ferreira de Carvalho**

Universidade Federal do Rio De Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/6847684493769399>

#### **Marcelo Barros de Vasconcellos**

Universidade do Estado do Rio De Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/7896339927003756>

#### **RESUMO**

A Potencialização Pós Ativação (PPA) é definida como um aprimoramento agudo da função muscular após estimulação. Diferentes variáveis de protocolos de PPA podem afetar o desempenho, como a duração, o tipo de estímulo, o nível de treinamento dos indivíduos e o tempo de intervalo entre a atividade condicionante e a atividade específica. Na modalidade esportiva Natação é recorrente o debate entre os tipos de aquecimentos que poderiam beneficiar mais os praticantes. A partir disso, surgiu o interesse em compreender mais a relação entre a atividade pré *sprint* e a performance no mesmo, o objetivo do presente estudo foi identificar o efeito da PPA aquática e terrestre no desempenho do *sprint* realizado em nado livre. A amostra foi composta por 19 indivíduos de ambos os sexos, praticantes de Natação há, no mínimo, um ano. Profissionais da área de Educação Física consentiram os testes com os três protocolos intitulados “Controle”, “PPA aquático” e o “PPA terrestre”, eles aconteceram em dias diferentes, com intervalo e entrada alternada. Os pesquisadores analisaram os dados e, na comparação desses três protocolos, foi observado que 68% da amostra teve o melhor tempo do *sprint* no protocolo “Controle”, sem as potencializações pós ativações. Apenas seis participantes melhoraram o tempo em relação ao “Controle”, porém é um indício de que a PPA é capaz de potencializar o desempenho dependendo da metodologia aplicada. Ao analisar apenas os dois protocolos de PPA, foi verificado que 12 dos 19 participantes tiveram o melhor tempo no *sprint* após a PPA aquática, e apenas sete pessoas após a PPA terrestre. Sendo assim, foi possível compreender que a PPA aquática teve resultados mais satisfatórios em relação ao outro protocolo de potencialização e essa conclusão ocorreu independentemente do sexo.

**Palavras-chave:** Potencial pós ativação, tiro, nado livre.

## 1 INTRODUÇÃO

A Potencialização Pós Ativação (PPA) é definida como um aprimoramento agudo da função muscular após estimulação (HODGSON *et al.*, 2005). Além disso, existem evidências de que a PPA pode aumentar a força e a potência muscular após curtos estímulos de alta intensidade (SALE, 2002). O desempenho após a PPA tem sido estudado em várias modalidades esportivas como treinamento resistido, basquete, atletismo, rugby e natação (WEBER *et al.*, 2008; GOLAS *et al.*, 2016, HAMADA *et al.*, 2000; Sarramian *et al.*, 2015; KILDUFF *et al.* 2008; BARBOSA *et al.*, 2020 respectivamente).

Muitos estudos tentaram identificar os mecanismos fisiológicos que influenciam no desempenho da PPA em atletas, tais como o tipo de fonte bioenergética utilizado durante os estímulos de alta intensidade (GAITANOS *et al.*, 1993); o tipo de fibra muscular recrutado (HAMADA *et al.*, 2000); o ângulo de inclinação das fibras musculares e a resistência à fadiga (CHIU *et al.* 2003; RASSIER & MACINTOSH, 2000; SALE, 2002).

Entretanto, a falta de estudos sobre estímulos específicos para PPA na natação ainda é uma realidade (BARBOSA, *et al.*, 2015). Por isso, nesse trabalho, foi pesquisada a aplicação da PPA no contexto desse esporte e baseando-se em três protocolos estipulados pelos próprios autores.

Em relação à natação, o nado livre é quando o atleta consegue alcançar a maior velocidade dentro da água (ABBES *et al.*, 2018). Nas provas competitivas são realizados os chamados *sprints*, que são atividades de potência e consideradas predominantemente anaeróbias devido ao tempo curto de duração. (GAITANOS *et al.*, 1993).

Quanto ao modo de aquecimento em natação, Neiva *et al.* (2014) buscou, através de vários protocolos na água, avaliar a importância do aquecimento neste esporte. Além disso, outros estudos que tentaram encontrar um protocolo ideal para a natação, utilizando a PPA, não chegaram a nenhum consenso. Para esta atividade existem diferentes variáveis que podem afetar o desempenho, dentre elas, a duração do estímulo (ABBES, 2018), tipo de estímulo (ABBES, 2018; SARRAMIAN, 2015), o nível de treinamento dos indivíduos (CHIU *et al.* 2003; HAMADA, 2000) tempo de intervalo entre a atividade condicionante e a atividade específica (KILDUFF *et al.* 2011; RASSIER & MACINTOSH, 2000).

Existem algumas lacunas na literatura atual, uma vez que não há consenso a respeito da utilização de protocolo da PPA para aquecimento na natação, assim como a melhor forma de aplicação para potencializar o desempenho. A partir disso, a relevância do presente trabalho ocorre pela possibilidade de replicar o procedimento estabelecido e utilizar nas pesquisas de treinamento



para atletas de alto rendimento, visando uma melhor performance através de diferentes protocolos envolvendo a PPA.

Tendo em vista as pesquisas realizadas anteriormente e supracitadas, em busca do protocolo ideal para utilização da PPA com a natação, o objetivo geral deste trabalho era comparar diferentes protocolos da PPA e a sua relação com o *sprint* de 25 metros no nado livre. Para cumprir com o objetivo geral, foi definido como objetivo específico analisar a PPA realizada no meio terrestre e no aquático após aquecimento padrão, relacionando com o tempo do *sprint* de 25 metros em nado livre, buscando encontrar o protocolo mais adequado para o desempenho dos atletas.

A hipótese verdadeira desse estudo indicava que não teria diferença entre os resultados dos protocolos. A hipótese alternativa era que a PPA ocorrida no meio aquático resultasse em mais benefícios e potência no *sprint* em relação a PPA terrestre, já que a primeira potencialização se aproxima mais do gesto motor específico da natação.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado a partir de conteúdo teórico - empírico em que os pesquisadores analisaram a literatura existente sobre o tema, além da possibilidade de ir a campo em busca de novos dados para a pesquisa. Também é possível considerar que se trata de um ensaio clínico já que testes e protocolos foram utilizados como métodos. Sendo assim, objetivou-se verificar o efeito da potencialização pós ativação no *sprint* em nado livre através de artigos relevantes e testes práticos.

A amostra foi composta por 19 indivíduos, sendo 12 homens e sete mulheres, na faixa etária entre 18 e 40 anos de idade, todos são alunos de academias no Rio de Janeiro.

Os questionários da amostra foram respondidos pelos participantes com questões sobre gênero, faixa etária, qual e por quanto tempo praticava atividade física ou lazer, além de informações sobre: hábito de natação, utilização de acessórios para nadar, agachamento e flexão de braços. Essas respostas auxiliaram na organização dos critérios de inclusão. Os indivíduos deveriam ser praticantes de natação não competitiva há, no mínimo, um ano e o aquecimento padrão realizado nos testes também teve como base as respostas encontradas nos questionários.

Tabela 1 - Caracterização da amostra

Nome	Faixa etária (anos)	Tempo de prática (anos)
1	Entre 30 e 40	Acima de 4
2		
3		Até 2
4		Acima de 4
5		De 2 a 4
6		Acima de 4
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14	Entre 20 e 30	Até 2
15	Entre 30 e 40	Acima de 4
16	Menos de 20	Até 2
17	Entre 30 e 40	Acima de 4
18		
19		

Na primeira etapa da metodologia, ocorreu a anamnese em que todos os participantes preencheram o questionário para verificar o perfil da amostra, assim como o questionário de prontidão para atividade física (PAR-Q) e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Também foram explicados os procedimentos e objetivos do trabalho, liberando-se assim a iniciação do estudo.

Na segunda etapa, os pesquisadores deram início à aplicação dos testes. A coleta ocorreu em duas sessões, sendo o intervalo de uma semana entre elas. Os protocolos foram numerados para melhor compreensão da metodologia, entretanto, cada participante os realizou seguindo uma ordem definida por sorteio e indicada no fluxograma.

O primeiro protocolo foi o “Controle”, em que toda a amostra executou o aquecimento padrão estabelecido de acordo com as respostas do questionário, sendo ele com dez minutos de duração em nado livre. Após o intervalo de oito minutos, todos realizaram um *sprint* de 25 metros em nado livre e o tempo foi anotado e inserido na planilha dos testes.

O segundo protocolo consistiu no mesmo aquecimento padrão descrito anteriormente (dez minutos de nado livre) e, após oito minutos de intervalo, foi iniciada a sessão de PPA. Nesse caso, a PPA foi no ambiente aquático com dois *sprints* de 12,5 metros, com auxílio de palmar e nadadeira (pé de pato), houve intervalo de um minuto entre cada um deles e todos os participantes utilizaram



os equipamentos citados. Após oito minutos ocorreu o *sprint* de 25 metros em nado livre, os tempos foram cronometrados e anotados.

O terceiro protocolo foi iniciado com o mesmo aquecimento padrão, de dez minutos livres na piscina e, após oito minutos de intervalo, iniciou-se a sessão de PPA. Nesse caso, a PPA foi no ambiente terrestre, com execução de exercícios balísticos, sendo dez saltos máximos com as mãos na cintura e cinco flexões de braço no solo. Logo em seguida, os indivíduos nadaram uma distância de 12,5 metros, em nado livre. Os participantes realizaram duas séries, com descanso de um minuto entre cada uma delas. Após as séries, houve intervalo de oito minutos e, após o repouso, ocorreu um *sprint* de 25 metros em nado livre.

Os protocolos seguiram os mesmos padrões, os participantes utilizaram os mesmos trajes durante todos os testes. A saída de fora da piscina, a partir do mergulho, não foi utilizada já que poderia interferir no tempo dos *sprints*. Por isso, cada indivíduo segurou a borda da piscina com uma das mãos e posicionou a outra a frente, e com os dois pés fixos na borda para iniciar o teste.

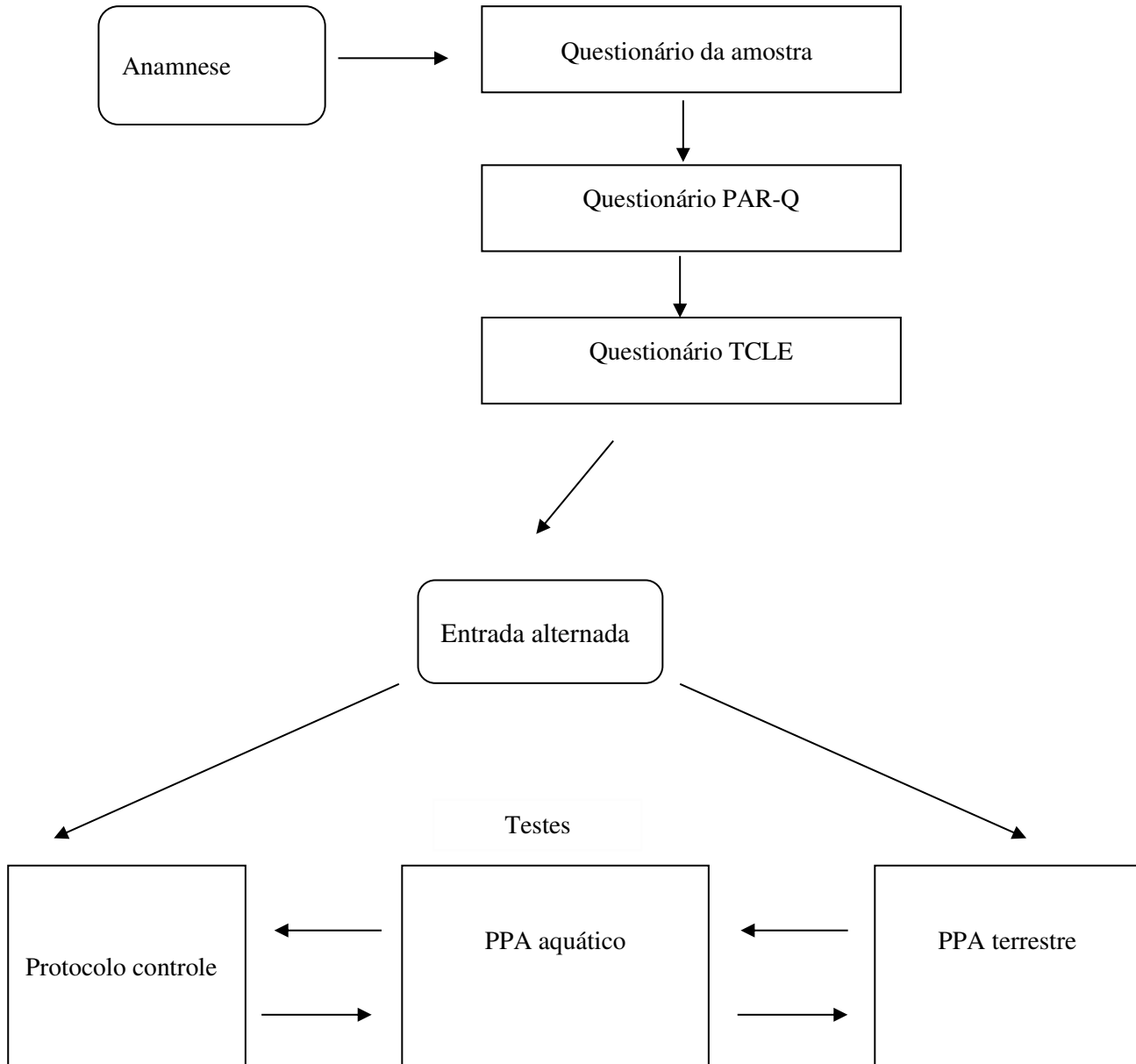
Os pesquisadores utilizaram um cronômetro digital para contagem do tempo, a partida do teste foi dada pelo avaliador através de sinal sonoro (apito). Após a realização dos três protocolos, os dados foram analisados e planilhados para o tratamento estatístico ocorrer, como consta na parte dos resultados e discussão dos dados.

O método do presente estudo incluiu os três protocolos descritos anteriormente, entretanto, eles não aconteceram necessariamente nessa ordem, visto que a entrada dos participantes na pesquisa foi alternada e decidida por sorteio realizado pelos avaliadores.

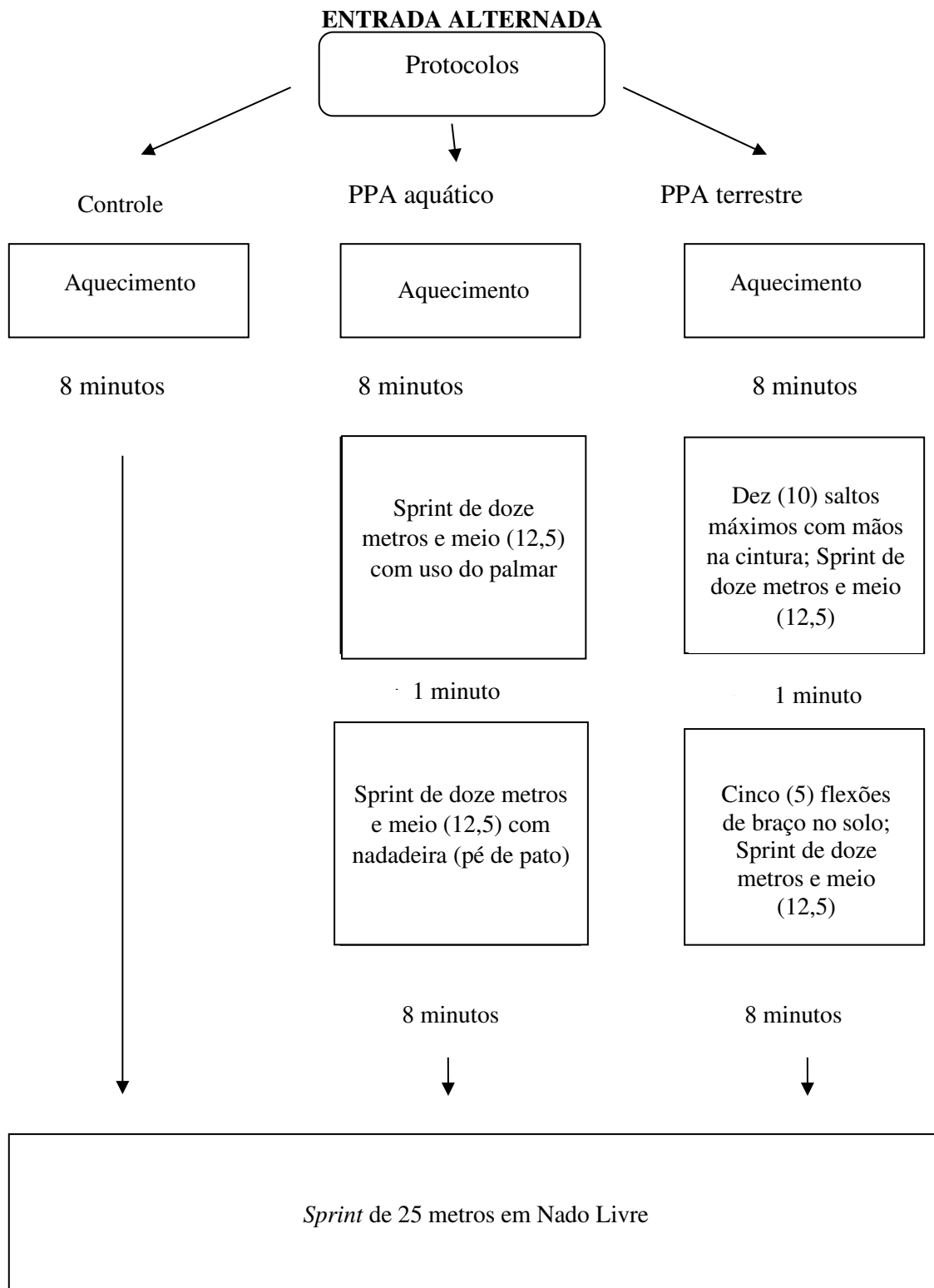
É importante salientar que o tempo de descanso é de suma importância, já que durante esse intervalo entre a atividade condicionante e execução do teste, o indivíduo fica exposto à chamada “janela de oportunidade” em que há potencialização e fadiga. O tempo estipulado deve ser suficiente para a potencialização superar a condição de cansaço para a PPA ser eficaz. (HODGSON *et al.*, 2005).

O intervalo utilizado no estudo de Abbes (2018) foi baseado no trabalho semelhante do autor Kilduff *et al.* (2011) que avaliou os efeitos da PPA em *sprints* com atletas de natação e o objetivo era investigar o tempo ideal de recuperação. Todos os nadadores tiveram um pico de potência após oito minutos de repouso entre a atividade condicionante e a atividade específica. Sendo assim, baseando-se nos resultados dessa pesquisa, o tempo adotado para o presente trabalho foi de oito minutos entre a atividade condicionante e o *sprint*, visando utilizar o pico da PPA.

Fluxograma Vertical 1 - Organização e etapas para análise do efeito da PPA no sprint de 25 metros em nado livre



Fluxograma Vertical 2 - Detalhamento dos protocolos, intervalos e PPA executados nos testes de sprint de 25 metros em nado livre





### 3 RESULTADOS

Foi observado que houve diferença no tempo entre os três protocolos realizados com a amostra, dentre eles o protocolo “Controle” se mostrou mais eficaz já que 13 pessoas tiveram o menor tempo, sem a utilização de nenhum tipo de PPA. Esse número representa 68% do total da amostra, é um quantitativo muito expressivo e requer mais estudos para aprofundar esses resultados. Os outros 21% foram da PPA terrestre e os 11% restantes corresponderam à PPA aquática, entre os três protocolos, sendo assim, o mais indicado seria o “Controle”.

Entretanto, analisando apenas os dois protocolos de PPA aquática e terrestre, foi verificado que 12 dos 19 participantes alcançaram o melhor tempo no *sprint* realizado após a PPA aquática, e apenas sete pessoas obtiveram um melhor desempenho no *sprint* após o protocolo da PPA terrestre, de forma geral é possível compreender que a primeira PPA (aquática) teve um resultado mais satisfatório.

É importante ressaltar que a amostra utilizada é mista, composta de 12 homens e 7 mulheres. Sendo assim, dentre os 12 participantes que tiveram menor tempo após a PPA aquática, quatro eram mulheres. E na PPA terrestre, das sete pessoas que fizeram um *sprint* com menor tempo, três eram mulheres. Ao analisar os dados focando especificamente no público feminino, pode-se dizer que o melhor desempenho ocorreu na PPA aquática.

Em relação ao público masculino, o resultado também coincidiu, oito homens tiveram o menor tempo após a PPA aquática, em oposição aos quatro homens que foram melhores após a PPA terrestre. É possível concluir que, apesar da amostra do estudo ter sido mista, o resultado prevaleceu independente do sexo constatando que o menor tempo de *sprint* ocorreu após o protocolo utilizado na PPA aquática.

Apesar da melhora no tempo ter ocorrido apenas com seis participantes, em relação ao *sprint* realizado no protocolo “Controle”, é um indício de que a PPA é capaz de potencializar o desempenho dependendo da metodologia que for aplicada. É indicado que outros estudos sejam realizados para se chegar a um consenso e aprimorar os aquecimentos realizados no ambiente aquático, assim como a PPA em praticantes de natação visando a melhor performance, no menor tempo possível.

### 4 DISCUSSÃO DOS DADOS

A partir dos dados coletados e apresentados no decorrer do trabalho, a hipótese verdadeira foi refutada e a hipótese alternativa se confirmou com base nos testes protocolados na pesquisa.



Tendo em vista que o objetivo desse estudo era comparar diferentes protocolos de PPA e a sua relação com o *sprint* de 25 metros no nado livre, verificou-se que os protocolos aplicados influenciaram no tempo do *sprint* e, com base nos testes, foi possível indicar que a melhora no desempenho após a PPA aquática era superior àquela observada após a PPA terrestre.

O estudo de Abbes (2018) testou a realização de PPA em meio aquático e três protocolos condicionantes em ambiente terrestre, esses ocorreram dez minutos antes da atividade específica de *sprints* de natação. Os testes não indicaram melhora no desempenho em relação ao grupo controle que realizou apenas o aquecimento específico na água e aguardou para a realização da atividade, sem a execução da PPA.

Verificou-se portanto, que não houve diferença no desempenho para 50m no nado livre, devido ao tempo de estímulo da atividade condicionante. Esse resultado se correlaciona com essa pesquisa porque o protocolo “Controle” se mostrou mais efetivo do que os outros dois realizados com interferência da PPA. Sendo assim, o resultado foi semelhante, entretanto o objetivo era comparar os tipos de PPA. A partir disso, foi encontrado que a aquática favoreceu o desempenho e foi responsável por menores tempos de *sprint* de 25 metros em nado livre.

É importante controlar o tempo de intervalo utilizado na pesquisa, quanto maior for o período entre o final da atividade condicionante e o exercício de potência a ser avaliado, menor o índice de fadiga. Por um lado é benéfico porque diminui a ocorrência de fadiga, entretanto, pode ocorrer a perda do mecanismo de potencialização (SALE, 2002).

O autor Hamada (2000) havia demonstrado que, em atletas treinados para resistência, a PPA foi aumentada após o estímulo condicionante sugerido e que a capacidade de resistência à fadiga (relacionada com o treinamento de resistência) poderia ter contribuído para esse aumento da PPA. Essa maior capacidade de resistência à fadiga poderia estar relacionada a adaptações musculares do treinamento nas fibras musculares.

Por esse motivo o trabalho foi realizado com indivíduos praticantes de natação há um ano e o intervalo utilizado na metodologia foi de oito minutos visando o benefício das adaptações musculares do treinamento e visando aumentar a PPA e, ao mesmo tempo, evitar a fadiga relacionada à intensidade dos protocolos.

Segundo Young (1998), a PPA pode ser compreendida como um aumento rápido de força e potência no músculo após uma prática condicionante de alta intensidade. Dos 19 participantes, 13 tiveram o melhor tempo do *sprint* no protocolo “Controle”, apenas com o aquecimento padrão, duas pessoas (homens) melhoraram o tempo após a PPA aquática e quatro (dois homens e duas mulheres) diminuíram o tempo após a PPA terrestre. Sendo assim, 68% dos tempos obtidos no

protocolo “Controle” foram melhores do que os *sprints* realizados depois das potencializações pós ativações, tanto a terrestre, quanto a aquática.

Tabela 2 - Análise estatística dos dados encontrados nos testes

O EFEITO DA POTENCIALIZAÇÃO PÓS ATIVAÇÃO NO SPRINT EM NADO LIVRE					
NOME	FAIXA ETÁRIA (anos)	TEMPO DE PRÁTICA (anos)	TESTES		
			Protocolo Controle	PPA Aquático	PPA Terrestre
1	Entre 30 e 40	Acima de 4	17"09	17"88	18"03
2	Entre 30 e 40	Acima de 4	15"71	16"70	16"90
3	Entre 30 e 40	Até 2	21"61	23"01	21"70
4	Entre 30 e 40	Acima de 4	20"82	21"90	20"77
5	Entre 30 e 40	De 2 a 4	24"17	24"70	25"80
6	Entre 30 e 40	Acima de 4	14"13	15"10	16"18
7	Entre 30 e 40	Acima de 4	16"21	16"80	17"11
8	Entre 30 e 40	Acima de 4	12"62	12"01	12"00
9	Entre 30 e 40	Acima de 4	17"88	16"92	18"21
10	Entre 30 e 40	Acima de 4	17"00	17"62	18"01
11	Entre 30 e 40	Acima de 4	12"65	12"02	13"20
12	Entre 30 e 40	Acima de 4	22"13	22"91	25"60
13	Entre 30 e 40	Acima de 4	16"21	16"60	17"10
14	Entre 20 e 30	Até 2	16"13	17"18	16"03
15	Entre 30 e 40	Acima de 4	23"08	24"90	27"01
16	Menos de 20	Até 2	25"01	25"11	25"70
17	Entre 30 e 40	Acima de 4	20"08	21"13	20"99
18	Entre 30 e 40	Acima de 4	12"70	13"78	12"13
19	Entre 30 e 40	Acima de 4	12"02	13"90	12"80
<b>MÉDIA</b>	-	-	17,75	18,46	18,66
<b>DESVIO-PADRÃO</b>	-	-	4,133747	4,369864	4,70283

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É frequente encontrar pessoas que preferem o aquecimento aquático antes das aulas de natação baseando-se apenas no senso comum, além de professores de Educação Física que reproduzem essa prática sem embasamento científico ou reflexão acerca da temática. Com esse trabalho foi possível corroborar para a utilização da PPA aquática antes da aula ou treino de natação, tendo como base o aporte científico e empírico através dos testes protocolados.

Na literatura, é mais comum encontrar pesquisas de PPA com o público alvo de homens, por isso, essa pesquisa buscou ampliar a amostra dos testes e também analisar separadamente os sexos feminino e masculino. Entretanto, não ocorreram diferenças no resultado final, a PPA aquática foi a melhor na amostra geral e em cada sexo também.



Com base nos testes realizados, foi possível compreender que o protocolo “Controle” se mostrou mais eficaz do que os outros dois que tiveram a potencialização, todavia, entre as PPA's, a aquática foi a que demonstrou melhores resultados e menores tempos de *sprint*.

Desta forma, é interessante aprofundar a pesquisa sobre a PPA e os diversos protocolos, assim como as diferentes modalidades esportivas que a envolvem. Além de ser possível replicar a presente metodologia, estabelecer um maior n da amostra, utilizar diferentes intervalos estabelecidos e, também, variar os públicos-alvo. Outra alternativa é reproduzir o estudo com competidores de natação, visando uma melhor performance nas provas através de diferentes protocolos de aquecimento durante os treinos. Novos estudos são indicados para ampliar e complementar as informações obtidas a partir desse trabalho.



## REFERÊNCIAS

- ABBES, Z.; CHAMARI, K.; MUJUKA, I.; TABBLLEN, M.; BIBI, K.W.; HUSSEIN, A.M.; MARTIN, C.; HADDAD, M. Do *Thirty-Second Post-activation Potentiation Exercises Improve the 50-m Freestyle Sprint Performance in Adolescent Swimmers?* *Front Physiol.* v. 22, pp. 1464, 2018.
- BARBOSA, A.; BARROSO, R.; JUNIOR, O. *Post-activation Potentiation in Propulsive Force after Specific Swimming Strength Training.* *International Journal of Sports Medicine,* v. 37, pp. 313-17, 2015.
- BARBOSA T, M.; YAM, J.W; LUM, D.; BALASEKARAN, G.; MARINHO, D.A. *Arm-pull thrust in human swimming and the effect of post-activation potentiation.* *Sci Scientific Reports,* v. 21, nº10, pp. 8464, 2020.
- CHIU, L.; FRY, A; WEISS, L.; Schilling, B.; BROWN, L.; SMITH, S..*Postactivation Potentiation Response in Athletic and Recreationally Trained Individuals.* *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association,* v.17, no. 4, pp. 671-677, 2003.
- DESCHODT, V.J.; ARSAC, L.M.; ROUARD, A.H. Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front crawl swimming. *Eur. J. Appl Physiol.* v. 80, p. 192-199. 1999.
- GAITANOS, G.C.; WILLIAMNS, C.; BOOBIS, L.; BROOKS, SL. *Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise.* *Journal of applied physiology.* V.75, pp. 712-9. 1993.
- GOLAS, A.; MASZCZYK, A.; ZAJAC, A.; MIKOLAJEC, K.; STASTNY, P. *Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports.* *Journal of Human Kinetics.* v. 52, pp. 95-106, 2016.
- HAMADA, T., SALE, D. G., MACDOUGALL, J. D. *Postactivation potentiation in endurance-trained male athletes.* *Medicine and Science in Sports and Exercise.* Vol. 32, No. 3, pp. 403–411, 2000.
- HODGSON, M.; DOCHERTY, D.; ROBBINS, D. *Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance.* *Sports Medicine,* v. 35, pp. 585-595, 2005.
- KILDUFF, L. P., CUNNINGHAM, D. J.; OWEN, N. J., WEST, D. J.; BRACKEN R. M., COOK, C. J. *Effect of postactivation potentiation on swimming starts in international sprint swimmers.* *Journal of Strength and Conditioning Research.* V. 25, pp. 2418-23, 2011.
- KILDUFF, L.P., OWEN, N., BEVAN, H., BENNETT, M., KINGSLEY, M.I.C., CUNNINGHAM, D. *Influence of recovery time on post-activation potentiation in professional rugby players,* *Journal of Sports Sciences,* v.26, pp. 795-802, 2008.
- NEIVA, H.P.; MARQUES, M. C.; BARBOSA, T. M.; IZQUIERDO, M.; MARINHO, D. A. *Warm-up and performance in competitive swimming.* *Sports Medicine.* v. 44, n.3, p. 319-330. 2014.



RASSIER, D. E. & MACINTOSH, B. R. *Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle*. Brazilian Journal of Medicine and Biological Research, v.33, n.5, p.499-508. 2000.

SALE, D. G. *Postactivation potentiation: role in human performance*. Exercise and Sports Science Review. v. 30, pp. 138–143, 2002.

SARRAMIAN, V., TURNER, A., GREENHALGH, A. *Effect of Postactivation Potentiation on Fifty-Meter Freestyle in National Swimmers*. The Journal of Strength and Conditioning Research. / National Strength and Conditioning Association, v. 29, pp. 1003-1009, 2015.

WEBER, K.; BROWN, L.; COBURN, J.; ZINDER, S. *Acute Effects of Heavy-Load Squats on Consecutive Squat Jump Performance*. Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association. v. 22, pp. 726-30, 2008.

WILSON, J. M.; DUNCAN, N. M.; MARIN, P.J.; BROWN, L.E.; LOENNEKE, J.P.; WILSON, S.M.C.; JO, E.; LOWERY, R.P.; UGRINOWITSCH, C. *Meta-analysis of postactivation potentiation and power: Effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status*. Journal of Strength and Conditioning Research, v. 27, pp. 854-859, 2013.

YOUNG WB, JENNER A, GRIFFITHS K. Acute enhancement of power performance from heavy load squats. J Strength Cond Res 1998; 12: 82–84.