

IMPACTOS DA COMPETIÇÃO DE *TRIATHLON SPRINT* NA POTÊNCIA MUSCULAR E NA MASSA CORPORAL EM ATLETAS

MURILO SCHELLIN CANEZ¹; LUCIELEN INSAURRIAGA DA SILVA²; CAROLINA CORRÊA DE SOUZA³; ROUSSEAU SILVA DA VEIGA⁴; GUSTAVO DIAS FERREIRA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – murilocanez2000@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – insaurriagaluci@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – caroolsouza_@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – rousseauveiga@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gusdiasferreira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Composto por natação, ciclismo e corrida, realizados de modo sequencial, o *triathlon* possui diferentes modalidades, que apresentam variações quanto à distância. A mais intensa das competições é o *triathlon sprint*, caracterizado por 750 m de natação, 20 km de ciclismo e 5km de corrida. A complexidade deste esporte surge dos diferentes impactos fisiológicos gerados ao atleta, sendo que estas repercussões variam segundo alguns fatores, como tempo de experiência, distância percorrida e estratégias adotadas no desenvolvimento do percurso (VLECK; MILLET; e ALVES, 2014).

No sentido de manter o melhor desempenho, a regulação da perda de líquidos se torna um fator essencial, vista alteração da homeostase e a eficiência na termorregulação, impactando diretamente a frequência cardíaca e a percepção de fadiga (PERIARD; EIJSVOGELS; e DAANEN, 2021). Sendo que, mesmo modestas alterações de temperatura, repercutem na queda de performance em níveis submáximos de esforço (SWAFFORD *et al.*, 2024). Além da hidratação, a fadiga periférica aguda em triatletas parece estar diretamente relacionada com as microlesões musculares, tendo em vista o aumento significativo de biomarcadores pró-inflamatórios pós-competição (FERNANDES *et al.*, 2023).

Tendo em vista que o *triathlon* é uma modalidade esportiva ampla e complexa, com variações tanto na sua prática, quanto caracterização de seus atletas, a literatura ainda carece de estudos que determinem os impactos da fadiga periférica em provas curtas e intensas. Deste modo, este estudo busca investigar as alterações da potência de membros inferiores e massa corporal, relacionadas ao desempenho de atletas de uma etapa de *triathlon sprint*.

2. METODOLOGIA

Este é um estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pelotas, sob registro 6.822.675. O presente estudo se baseou em coletas realizadas pré e pós Etapa de *triathlon sprint* organizado pela Federação Gaúcha de *Triathlon* (2024), a amostra foi selecionada por conveniência. Os critérios de inclusão foram: (1) idade superior a 18 anos; (2) completar a prova, realizando avaliações pré e pós-prova; (3) participação do modelo *sprint* de prova; (4) não apresentar lesão ou comprometimento durante a prova que limite a aplicação do teste; (5) apenas indivíduos do sexo masculino.

Para medida de potência de membros inferiores foi utilizado o *Countermovement Jump* (CMJ) em tapete de contato (Jump System®, Brasil). Um mesmo avaliador treinado, realizou a aplicação do teste em todos os momentos de coleta. O atleta descalço posicionado em ortostatismo, com base na largura do quadril

e joelhos estendidos, para execução é solicitado a posicionar as mãos sobre o quadril, e ao comando do avaliador, é realizado um agachamento seguido de uma extensão de joelho explosiva, realizando um salto vertical máximo. Após a realização do salto, articulações do joelho e quadril devem se manter estendidas, e deslocamentos laterais devem ser evitados. Foram realizadas duas tentativas, sendo coletado o salto com maior altura atingida (MARKOVIC *et al.*, 2004). Os saltos foram realizados pré-prova e em torno de 10 minutos após chegada do atleta pós-prova.

Para avaliação de massa corporal, foi utilizada uma balança digital. A balança foi utilizada no mesmo local, tanto para as pesagens pré quanto pós-competição, os atletas foram solicitados a ficarem descalços sem a utilização de pertences para realização da avaliação, sendo então posicionados em ortostatismo, com os pés ao centro da balança com descarga de peso simétrica e estável.

A análise estatística foi realizada no *Stata 13.0*, análises das variáveis foram realizadas pelo Teste T pareado caso distribuição paramétrica, e Mann-Whitney em caso de distribuição não-paramétrica, sendo considerados valores significativamente estatísticos aqueles cujo $p \leq 0,05$. A amostra foi dividida para análise em percentil 50 (P50), subdividido em dois grupos iguais ($n=9$), e de acordo com seu desempenho, comparando os atletas que chegaram ao pódio ($n= 4$), com os demais ($n= 14$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 18 atletas do sexo masculino, a Tabela 1 apresenta caracterização dos indivíduos.

Tabela 1. Caracterização da amostra (N= 18).

Variável	Média \pm DP
Idade (anos)	35,5 \pm 12,9
Altura (centímetros)	173 \pm 9,6
Massa Corporal (quilogramas)	74,2 \pm 4,4

Dados apresentados como frequência relativa e média \pm desvio padrão.

Realizando análise geral da amostra pré e pós competição, verificou-se uma redução média de 1,1 Kg na massa corporal com diferença estatisticamente significativa. Com relação à altura do salto, não se observou diferenças significativas. Os dados brutos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Massa corporal e altura de salto pré e pós-competição (N= 18).

Variável	Pré	Pós	*p-valor
Peso (kg)	78,7 \pm 1,0	77,6 \pm 1,9	0,001
Potência de membros inferiores (cm)	32,5 \pm 5,2	32,3 \pm 5,9	0,763

Dados apresentados como média \pm desvio padrão. *Teste-t para amostras pareadas. Significância fixada em 5% para todas as análises.

Comparando a amostra em dois grupos de acordo com o P50, verifica-se que aqueles atletas piores colocados tiveram uma menor redução no peso corporal (1%) após a prova, quando comparados aos atletas mais bem colocados (1,9%). Quando analisado o desempenho muscular pelo CMJ pós-prova, atletas piores colocados apresentaram redução de 2,8% no desempenho em relação à pré-prova, enquanto aqueles melhores colocados aumentaram o desempenho em 1,7%.

Quando comparados atletas classificados no pódio (n= 4) e as demais classificações (n= 14), indivíduos do pódio apresentaram uma maior redução no peso corporal (2,5%), comparados àqueles fora do pódio (1,1%), com diferença estatisticamente significativa. Referente ao desempenho muscular, atletas fora do pódio apresentaram redução de 3,6% na avaliação do CMJ após a prova, em contrapartida, indivíduos classificados no pódio apresentaram uma ativação muscular e um aumento de 8,8% na altura de salto. Maiores detalhes referente a análise por grupos podem ser verificados na Tabela 3.

Tabela 3. Percentual dos valores pós-competição de peso e altura do salto, em relação a avaliação pré-prova.

Variável	n	% do Peso média ± DP	*p-valor	% do Salto média ± DP	*p-valor
P50					
< P50	9	99,0 ± 0,3	0,072	97,2 ± 4,5	0,453
> P50	9	98,1 ± 0,3		101,7 ± 3,6	
Classificação					
Não-Pódio	14	98,9 ± 0,2	0,018	96,4 ± 3,2	0,061
Pódio	4	97,5 ± 0,6		108,8 ± 1,2	

P50: percentil 50. *Teste t para amostras independentes. Significância fixada em 5% para todas as análises.

Em provas de curta duração como 0,5 a 4 horas, as alterações de massa corporal são representadas em sua maioria pela perda de água (ARMSTRONG, 2021), já que a água é um agente essencial para termorregulação, por meio da sudorese, que juntamente com aumento do fluxo sanguíneo cutâneo, durante o exercício físico intenso, dissipam calor por meio de condução, convecção e evaporação. Neste sentido, eventos de *endurance* exigem uma regulação adequada da temperatura, a fim de evitar repercussões da hipertermia, resultando em impacto no fornecimento de oxigênio (PERIARD; EIJSVOGELS; e DAANEN, 2021).

Aumentos moderados da temperatura central podem representar um ajuste favorável à função fisiológica. Pois, sabe-se que indivíduos treinados são capazes de atingir valores consideravelmente elevados no consumo máximo de oxigênio, por meio de uma pequena elevação da temperatura central, sendo que este calor metabólico extra, é dissipado por meio da maior produção de suor. Ou seja, indivíduos com melhor condicionamento físico apresentam uma menor temperatura, em relação

a indivíduos destreinados, para atingir um mesmo nível de exercício (MCARDLE *et al.*, 2016).

Referente aos valores de CMJ, embora a diferença observada não tenha sido estatisticamente significativa, do ponto de vista prático é relevante, pois houve uma diferença de desempenho de 14% entre atletas do pódio e os demais. Uma possível explicação pode estar relacionada à diferença no nível de preparo físico, apesar de se tratar de uma prova de curta duração, os indivíduos menos treinados podem ter apresentado quadro de fadiga neuromuscular (ANDRADE *et al.*, 2023). Todavia, entre indivíduos altamente treinados, com experiência em provas de longa duração, tempo de esforço inferior pode gerar o que a ciência do esporte denomina como efeito de potencialização pós-ativação, fazendo com que o desempenho neuromuscular seja otimizado após a realização de exercícios físicos onde a carga não seja exaustiva (KUNTZ *et al.*, 2017).

4. CONCLUSÕES

Diante do exposto, os resultados do presente estudo indicam que o desempenho geral na competição de *Triathlon Sprint* não só impacta a composição corporal dos atletas, mas também pode ter um efeito na performance muscular, especialmente na potência de membros inferiores. Do ponto de vista prático, esses achados podem orientar estratégias de treinamento e recuperação para melhorar o desempenho atlético, recuperação e a adaptação pós-competição.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, V. F. D. S. et al. Complete recovery of quadriceps muscle peripheral fatigue after running in Olympic, but not Sprint, triathlon. *European journal of sport science: EJSS: official journal of the European College of Sport Science*, v. 23, n. 6, p. 885–895, 2023.
2. ARMSTRONG, L. E. Rehydration during endurance exercise: Challenges, research, options, methods. *Nutrients*, v. 13, n. 3, p. 887, 2021.
3. FERNANDES, M. S. S. et al. Impacts of different triathlon races on systemic cytokine profile and metabolic parameters in healthy individuals: a systematic review. *BMC sports science, medicine and rehabilitation*, v. 15, n. 1, p. 147, 2023.
4. KUNTZ, M. G. M. B. et al. Potencialização pós-ativação: uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Fisiologia do exercício*, v. 16, n. 5, p. 293–303, 2018.
5. MARKOVIC, G. et al. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of strength and conditioning research*, v. 18, n. 3, p. 551, 2004.
6. MCARDLE, W. D. et al. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 2016. p. 644.
7. PÉRIARD, J. D.; EIJSVOGELS, T. M. H.; DAANEN, H. A. M. Exercise under heat stress: thermoregulation, hydration, performance implications, and mitigation strategies. *Physiological reviews*, v. 101, n. 4, p. 1873–1979, 2021.
8. SWAFFORD, A. P. et al. Core temperature while swimming in warm water wearing a triathlon wetsuit. *Science & sports*, v. 39, n. 2, p. 218–222, 2024.
9. VLECK, V.; MILLET, G. P.; ALVES, F. B. The impact of triathlon training and racing on athletes' general health. *Sports medicine* (Auckland, N.Z.), v. 44, n. 12, p. 1659–1692, 2014.