

Artigo Original

## INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DA ROUPA DE NEOPRENE SOBRE A *PERFORMANCE* DO TRIATLETA

Alan Lima de Carvalho, Rogério Mendes Viana, Rodolfo Parra, Leonardo Rodrigo Copetti,  
Pedro Augusto Da Cas Porto, Laércio Camilo Rodrigues, Diefferson Machado Félix,  
Carlos Guimarães Moraes, Marco Antônio de Mattos La Porta Júnior

Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx) - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

### Resumo

O *triathlon* é um dos esportes olímpicos com origem mais recente, tendo surgido apenas em meados da década de 1970, nos EUA, mais especificamente na cidade de San Diego. É composto por três provas distintas - natação, ciclismo e corrida - realizadas ininterruptamente. Existem desde os breves *short triathlon* – provas com duração de pouco mais de uma hora – até o famoso *Iron Man*, disputado desde 1978, no Havaí, cuja duração ultrapassa, de longe, oito horas ininterruptas. No *triathlon* olímpico, cuja duração é de cerca de 2 horas, a *International Triathlon Union* (UIT) permite o uso de roupa de neoprene, quando a temperatura da água estiver abaixo de 20° C. O objetivo deste estudo foi verificar a influência da roupa de neoprene sobre a *performance* do triatleta. A amostra foi constituída por 11 triatletas, do sexo

masculino, integrantes da equipe de *triathlon* das Forças Armadas. Os sujeitos executaram duas *performances* de 1500 metros, em uma piscina de 25 metros, com a temperatura da água em torno dos 22° C. Foi medido o tempo que cada atleta levou para percorrer a distância, inicialmente sem a utilização da roupa de neoprene e, 48 horas depois, com a utilização da roupa. Para a análise estatística foi utilizado o programa Microsoft Excel 2003, com cálculo da média e do desvio padrão. As técnicas da estatística descritiva (média e desvio-padrão) foram usadas para caracterizar a amostra em função das variáveis estudadas. Da análise dos resultados, conclui-se que o uso da roupa de neoprene influenciou positivamente na *performance* dos atletas.

**Palavras-chave:** *Triathlon*, Roupa de Neoprene, Natação.

Original Article

### THE INFLUENCE OF USING NEOPRENE CLOTHING ON THE PERFORMANCE OF THE TRIATHLETE

#### Abstract

The triathlon is one of the Olympic sports of most recent origin, having arisen only in the mid-1970's in

the USA, more exactly, in the city of San Diego. It is composed of three distinct tests – swimming, cycling and running – carried out without interruption. There are short triathlons – tests that last little more than an hour – up to the famous Iron Man, disputed in Hawaii since 1978, whose duration far exceeds eight uninterrupted hours. In the Olympic triathlon, with duration of some 2 hours, the International Triathlon Union (ITU) allows the use of neoprene clothing when the temperature of the water is below 20° C. The aim of this study was to verify the influence of neoprene clothing on the performance of the triathlete. The

Recebido em 15.03.2006. Aceito em 21.08.2006.

sample was constituted by 11 athletes, of masculine sex, integrated in the Armed Forces' triathlon team. The subjects executed two performances of 1,500 meters in a 25 meter pool, with the water temperature at around 22°C. The time that each athlete took to cover the distance was measured, initially without the use of neoprene clothing and, after 48 hours, with the use of this clothing. For the statistical analysis the program Microsoft Excel 2003 was used, as

calculation of the average and the deviation from the standard. The statistical techniques described (average and deviation from standard) were used to characterize the sample due to the variables studied. From the analysis of the results, it is concluded that the use of neoprene clothing influences the performance of athletes positively.

**Key words:** Triathlon, Neoprene Clothing, Swimming.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Confederação Brasileira de *Triathlon* (2005), esse esporte surgiu na década de 1970, nos Estados Unidos, sendo, portanto, recente, mas com uma disseminação relativamente rápida, apesar de sua complexidade e exigência física. É composto de três provas, natação, ciclismo e corrida, que, de acordo com a modalidade, variam em distância. Existem desde os *shorts triathlon*, que são provas curtas, até o tradicional *Iron Man*, que foi o percurso primário do esporte. Em 2000, foi incluído nos Jogos Olímpicos, chamando ainda mais a atenção do mundo esportivo, incentivando mais atletas a se iniciarem no esporte.

No Brasil, a primeira prova de *Triathlon* ocorreu em 1983, no Rio de Janeiro. Desde então, este esporte muito tem evoluído: *Sprints Triathlon* são realizados em todas as partes do país.

Quanto às distâncias empregadas, o *Triathlon* é dividido da seguinte maneira:

TABELA 1  
DISTÂNCIAS EMPREGADAS.

Distâncias	Categoria	Natação	Ciclismo	Corrida
<i>Super Sprint</i>	14 anos e acima	150 a 300 m	4 a 8 Km	1 a 2 Km
<i>Mini Sprint 1</i>	Infantil - 8 a 9 anos	150m	2 km	500m
<i>Mini Sprint 2</i>	Infantil -10 a 11 anos	200 m	6 Km	1000m
<i>Mini Sprint 3</i>	Infantil -12 a 13 anos	400 m	10 Km	2.500m
<i>Sprint</i>	Infanto-Juvenil e Junior	750 m	20 Km	5 Km
Olimpica	Faixas Etárias, Sub23, Elite	1.500 m	40 Km	10 Km
Longa Distância A		1.9 Km	90 Km	21 Km
Longa Distância B	18 anos e acima	3.8 Km	180 Km	42 Km
Longa Distância C		4 Km	120 Km	30 Km

As provas com as distâncias olímpicas, com 1.500 metros de natação, 40 quilômetros de ciclismo e 10 quilômetros de corrida, são realizadas pela Confederação Brasileira de *Triathlon* (fundada em 1991), com participação de atletas de vários estados brasileiros. Junto à sua disseminação, aumentou a busca por novas tecnologias que melhorassem o rendimento, bem como surgiram novos modelos de bicicletas, de tênis, de tops apropriados e passou-se a utilizar a roupa de neoprene, anteriormente característica de mergulhadores e surfistas. Assim, as roupas de neoprene são utilizadas com o objetivo de reduzir o efeito do frio, como proteção às águas geladas, possíveis causadores de hipotermia, devido à perda de calor corporal. Seu uso, atualmente, é tão disseminado que está regulamentado no Manual de Regras da Confederação Brasileira de *Triathlon*.

Para as categorias Elite, Juniores e Sub 23, na distância até 1500m, o uso da roupa de neoprene é proibido acima de 20°C, obrigatório abaixo de 14°C e a permanência máxima é de 30 minutos. De 1501 a 3000m, seu uso é proibido acima de 23°C, obrigatório abaixo de 15°C e a permanência máxima é de 1 hora e 40 minutos. De 3001 a 4000m, seu uso é proibido acima de 24°C, obrigatório abaixo de 16°C e a permanência máxima é de 2 horas e 15 minutos.

Para as demais categorias, na distância até 1500m, seu uso é proibido acima de 22°C, obrigatório abaixo de 14°C e a permanência máxima é de 1 hora e dez minutos. De 1501 a 3000m, seu uso é proibido acima de 23°C, obrigatório abaixo de 15°C e a permanência máxima é de 1 hora e 40 minutos. De 3001 a 4000m, seu uso é proibido acima de 24°C, obrigatório abaixo de 16°C e a permanência máxima é de 2 horas e 15 minutos.

Segundo De Lucas (2000), este equipamento começou a ser utilizado com finalidade de proteção às águas geladas, diminuindo a perda de calor corporal e, conseqüentemente, reduzindo o risco de hipotermia. Entretanto, na natação, em adição ao efeito de isolante térmico, estudos vêm mostrando que este equipamento pode melhorar a *performance* de nado (Parsons e Day, 1986; Cordain e Kopriva, 1991; Lowdon, Mckenzie e Ridge, 1992). Basicamente, existem três modelos de roupa de neoprene, que são o *full* (cobre o corpo todo), o *long* (que não cobre apenas os braços) e o *short* (que não cobre nem braços, nem pernas abaixo do joelho). Trappe, Pease, Trappe, Troup e Burke (1996) mostraram que as possíveis melhoras de *performance* estão relacionadas ao modelo da roupa, sendo que o modelo *full* é o que apresenta maior potencial de melhora. Mostraram, também, uma alta relação entre a composição corporal e a flutuabilidade na natação. O que determinará a flutuabilidade de um objeto submerso na água será a sua densidade relativa. Desta forma, o tecido adiposo irá flutuar (densidade menor que a água), enquanto o tecido muscular não flutuará, devido à sua maior densidade. Sendo assim, pessoas que apresentam um maior percentual de massa gorda irão apresentar maior capacidade para flutuar.

A roupa de neoprene, em função de sua constituição material, pois apresenta uma baixa densidade, tem uma grande flutuabilidade. Desta forma, ela aumenta a flutuabilidade do atleta, como demonstraram Cordain e Kopriva (1991). Estes autores encontraram uma diminuição significativa na densidade corporal de atletas quando esta foi medida com a roupa de neoprene, sugerindo que o ganho de *performance* que este equipamento proporciona é em função do aumento na flutuabilidade. Foi encontrada uma relação entre a composição corporal e o ganho de desempenho, já que atletas mais magros apresentaram maior ganho na *performance*, mostrando que, quanto maior a flutuabilidade natural do atleta, menor será o efeito da roupa de neoprene sobre o seu desempenho.

Devido ao aumento da flutuabilidade proporcionado pela roupa de neoprene, o índice que possivelmente pode ser alterado para garantir o aumento da velocidade é a força de arrasto ou a força de resistência, que nada mais é do que a resistência contrária ao deslocamento do nadador.

Toussaint et al. (1989) estudaram os efeitos da roupa de neoprene sobre a resistência durante a natação, em três velocidades submáximas de nado, concluindo que a resistência proporcionada pela água pode ser reduzida em 14% durante uma velocidade típica de provas de *triathlon* (1,25 m/s). Os autores atribuíram esta diminuição da resistência exatamente à melhora da flutuação, o que leva o corpo do nadador a assumir uma posição mais hidrodinâmica.

Recentemente, De Lucas, Balikian, Neiva, Greco, Denadai (1999) pesquisaram o efeito da roupa de neoprene sobre a resistência medida em máxima velocidade (30m). Quando foi utilizada a roupa de neoprene, a velocidade máxima em 30m foi significativamente maior, e, como a resistência da água não se modificou, sugeriu-se, mais uma vez, que a roupa de neoprene pode melhorar a *performance* em função de uma possível redução na resistência.

Trappe et al. (1996) mostraram que a roupa de neoprene pode reduzir a demanda energética durante a natação quando comparada à vestimenta tradicional. Encontraram uma significativa redução no consumo energético e na frequência cardíaca quando alguns atletas nadavam em uma velocidade fixa, em um tanque simulador de natação, mostrando que a roupa pode melhorar a economia de movimento.

O limiar anaeróbio (lactato) é um índice de avaliação da capacidade aeróbia, que pode prever a *performance* em provas de *endurance*. De Lucas et al. (1999) encontraram um aumento na velocidade, correspondente ao limiar anaeróbio, quando foi utilizada a roupa de neoprene, ou seja, os atletas se deslocavam em maiores velocidades com uma mesma concentração de lactato (ácido láctico).

Estudos têm demonstrado que a roupa de neoprene pode realmente contribuir para uma melhor *performance* durante a natação (Parsons e Day, 1986; Cordain e Kopriva, 1991; Lowdon et al., 1992; De Lucas et al., 1999). Estes estudos, no entanto, têm encontrado divergência entre o grau de melhora que esta pode proporcionar. Parsons e Day (1986) foram os primeiros autores a estudar os efeitos deste equipamento e encontraram um aumento na velocidade de nado de 7%, enquanto os atletas nadavam durante 30 min. Cordain e Kopriva (1991) encontraram uma melhora de 3,2% para a *performance* de 1500m (redução de 18min18s para 17min43s) e 4,9% para os 400m (4min39s).

para 4min25s). Este resultado foi semelhante ao determinado no presente estudo, onde foi encontrada uma redução de 21min18s para 20min31s no tempo de 1500m (3,7%).

Por outro lado, Lowdon et al. (1992) encontraram uma melhora de 10% também para distância de 1500m. Os fatores que podem causar divergência nos resultados encontrados por diversos autores podem estar relacionados ao modelo de roupa utilizada, ao nível de *performance* dos atletas, à fluabilidade e à temperatura da água. Entretanto, tendo em vista que os trabalhos citados utilizaram modelos de roupa e temperatura da água semelhantes, é possível que o nível de *performance* dos atletas tenha sido responsável pelos diferentes resultados. No estudo de Lowdon et al. (1992), por exemplo, cujo estudo apresentou o maior efeito da roupa de neoprene (10% para 1500m), os atletas apresentaram o tempo de 1500m em torno de 27min, demonstrando que eram nadadores bastante fracos, em relação aos outros estudos que encontraram um menor efeito (3,2 a 3,7%).

Estes dados são corroborados por Chatard (1995) que, comparando o efeito da roupa entre nadadores de elite e triatletas, encontrou uma melhora do desempenho de 400m apenas para os triatletas (5min03s para 4min45s). Os nadadores não apresentaram diferença entre as *performances* (4min12s e 4min11s).

O objetivo deste trabalho, então, foi verificar a influência da roupa de neoprene sobre a *performance* do triatleta.

## METODOLOGIA

### Modelo do estudo

Este estudo foi caracterizado como uma pesquisa do tipo descritiva, sendo o modelo classificado como um estudo quase-experimental. Segundo Campbell e Stanley (Flegner e Dias, 1995), o estudo atual se delimita a uma pesquisa pré-experimental, pela inexistência de um grupo de controle e pós-teste.

### Sujeitos

Os sujeitos deste estudo foram escolhidos de forma intencional, triatletas da equipe de *triathlon* das Forças Armadas, em treinamento durante o mês de maio de 2005, na cidade do Rio de Janeiro

(RJ). Todos foram informados sobre a natureza da pesquisa e assinaram o Termo de Participação Consentida de acordo com as Normas para a Realização de Pesquisas em Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde (2001).

O objeto teórico e formal desta pesquisa estava centrado no triatleta militar, fisicamente ativo, sendo composta por uma amostra de onze triatletas do sexo masculino (n=11). As características da amostra são apresentadas na TABELA 2.

TABELA 2  
CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.

Sexo	Idade (anos)	Massa Corporal (Kg)	Estatura (m)
Masculino	27 ± 3	69,4 ± 3,2	1,8 ± 0,0

### Protocolos

Foram medidos, nos 11 sujeitos participantes do estudo, o peso corporal (Kg) e a estatura (cm), para caracterizar amostra, de acordo com Fernandes Filho (2003).

### Coleta de dados

Os dados foram coletados em dois dias, respeitando o intervalo de 48h para a recuperação metabólica dos atletas. Os sujeitos do estudo executaram duas *performances* de 1500m, em uma piscina de 25m.

No primeiro dia, o teste foi realizado sem a roupa de neoprene, tendo sido verificado o tempo de cada atleta para percorrer a distância estabelecida. No segundo dia, foram repetidas as condições do teste, acrescentando-se, apenas, a roupa de neoprene.

Todo o treinamento foi monitorado, sendo anotados os tempos executados pelos triatletas.

A temperatura da água foi a mesma para os dois dias de teste, 20°C, e todos realizaram um aquecimento padrão antes de executarem a *performance*. Os atletas foram orientados a realizarem o menor tempo possível para os 1500m.

### Análise estatística

Foram utilizadas as Técnicas da Estatística Descritiva no sentido de caracterizar a amostra



estudada em função das variáveis selecionadas. Como são de natureza contínua, isto é, obedecem a um sistema métrico bem definido, utilizou-se média e desvio padrão.

Foi utilizado o programa Microsoft Excel 2003 para o cálculo da média e do desvio padrão.

## RESULTADOS

Os valores médios e seus derivados, referentes ao tempo de execução, estão apresentados na TABELA 4.

TABELA 3  
VALORES MÉDIOS E SEUS DERIVADOS PARA O TEMPO DE *PERFORMANCE* COM E SEM ROUPA DE NEOPRENE.

1500 m sem roupa	1500m com roupa
24'36" ± 2'53"	23'03" ± 2'36" *

## DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, é possível verificar que a roupa de neoprene acrescenta um incremento à *performance* dos atletas, principalmente no aspecto da flutuabilidade, diminuindo o arrasto e a resistência de forma no nado. Devido ao aumento da flutuação, o gasto energético durante o nado, comparado ao feito sem a roupa, é menor, o que demonstra uma clara economia de movimento. Tal economia de movimento permite que o atleta nade em uma maior velocidade, utilizando a mesma quantidade de energia (De Lucas et al., 1999).

Com relação ao aumento da velocidade, diversos estudos comprovaram o ganho significativo na *performance* de 1500m. Cordain e Kopriva (1991) encontraram uma melhora de 3,2%, enquanto que De Lucas et al.(1999) chegaram ao resultado de 3,7%, o que representa, em média, uma diminuição de 40 segundos no tempo final dos 1500m.

Nosso estudo mostra que atletas com uma menor eficiência mecânica chegam a diminuir em até

114 segundos o tempo final de suas *performances*, o que representa um ganho de 7,4 %. Por outro lado, os atletas com uma melhor eficiência mecânica diminuíram em até 57 segundos o tempo de suas *performances*, representando um ganho de 4,7%. Alguns estudos também apresentam um maior efeito do uso da roupa de neoprene em atletas de baixo índice técnico. Em seu estudo, Lowdon et al. (1992) encontraram uma melhora de 10% para atletas com o tempo em torno dos 27 min.

Outro aspecto levado em consideração é a facilitação da manutenção da temperatura corporal em águas com temperaturas baixas, o que diminui o dispêndio desnecessário de energia, poupando as reservas energéticas que serão utilizadas prioritariamente no exercício.

## CONCLUSÃO

Da análise dos resultados, conclui-se que o uso da roupa de neoprene influenciou positivamente o desempenho dos atletas. Esta melhora parece estar associada a diversos aspectos, como o nível de *performance* dos atletas, a composição corporal, a temperatura da água e o modelo da roupa utilizada.

Os estudos realizados comprovaram que a roupa de neoprene traz um incremento à *performance* do atleta. Porém, com o avanço da tecnologia, novos materiais são desenvolvidos a cada dia, o que fomenta a necessidade de efetuar novos estudos, visando definir o tipo e o modelo de roupa de neoprene que mais apresentam ganho de *performance*, nos aspectos do aumento da flutuabilidade e da diminuição do arrasto na água.

### Endereço para correspondência:

Av João Luiz Alves, s/nº (Forte São João) - Urca

Rio de Janeiro - RJ - Brasil

CEP: 22291-090

Tel: 21 25433323

e-mail: marcolaportajr@aol.com

marcolaportajr@terra.com.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE TRIATHLON. Normas de categorias e distâncias oficiais. Disponível em <<http://www.cbtri.org.br/docs/Cat&Dist.pdf>>. Acesso em: 06 jun 2005.

CORDAIN L, KOPRIVA R. Wet suits, body density and swimming performance. *Brit J Sports Med* 1991; 25: 31-3.

DE LUCAS RD, BALIKIAN P, NEIVA CM, GRECO CC, DENADAI BS. The effects of wetsuit on physiological and biomechanical indices during swimming. *The Journal of Science and Medicine in Sport* 1999.

DE LUCAS RD. Efeitos da roupa de neoprene durante a natação. Disponível em <<http://www.totalsport.com.br/colunas/ricardo/ed3999.htm>>. Acesso em: 10 jun 2005.

FLEGNER AJ, DIAS JC. Apostila de pesquisa e metodologia. Manual completo. Rio de Janeiro: CCFEx, 1995.

LOWDON BJ, McKENZIE D, RIDGE BR. Effects of clothing and water temperature on swim performance. *Australian Journal of Science and Medicine in Sports* 1992;24: 33-8.

PARSONS L, DAY SJ. Do wet suit effect swimming speed? *Brit J Sports Med* 1986; 20: 128-31.

TOUSSAINT HM, BRUINIC L, COSTER R, DE LOOZE M, ROSSEM BV et al. Effect of a triathlon wet suit on drag during swimming. *Med Sci Sports Exerc* 1989; 21: 325-8.

TRAPPE TA, PEASE DL, TRAPPE SW, TROUP JP, BURKE ER. Physiological responses to swimming while wearing a wet suit. *Int J Sports Med* 1996;17: 111-4.