Lucas Nepomuceno Dourado Cordeiro Alves

COMPARAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO DE TRIATLETAS BRASILEIROS E ESTRANGEIROS

Belo Horizonte

2013

Lucas Nepomuceno Dourado Cordeiro Alves

COMPARAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO DE TRIATLETAS BRASILEIROS E ESTRANGEIROS

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Gonçalves

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da UFMG
2013

RESUMO

Sabe-se que o *triathlon* é um esporte que exige muito de seus competidores, necessitando horas de treinamento nas três etapas da prova: natação, ciclismo e corrida (DOMINGUES FILHO, 1995). Porém, percebe-se que vencedores raramente são os melhores em todas as etapas da competição (SILVA, 2001). O objetivo do estudo é comparar o desempenho dos melhores triatletas do ranking nacional da CBTri com os melhores triatletas do ranking mundial da ITU, além de identificar os fatores relacionados que poderiam justificar as possíveis diferenças. A amostra consistiu nos três melhores triatletas do Ranking Brasileiro e três triatletas estrangeiros entre os seis melhores do Ranking Mundial (ITU), no ano de 2011. Cada sujeito foi analisado em cada modalidade (natação, ciclismo e corrida), na soma das modalidades natação e ciclismo, e no tempo total em três provas. A comparação das médias foi feita utilizando-se o teste "t" de Student, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). O resultado deste estudo indica que houve diferenças significativas entre os tempos (em minutos) das etapas de corrida (30,96 para 32,94) e os tempos finais de prova (112,16 para 114,12). Pesquisas vêm corroborando com o presente estudo e comprovando que os triatletas que alcançam melhor desempenho na etapa da corrida, são os que terminam nas primeiras colocações na competição (VLECK, 2006; VLECK *et al*., 2008). Além disso, as dimensões dos segmentos corporais influenciam significativamente a técnica e a potência muscular, devido ao maior comprimento de alavancas, promovendo uma melhor capacidade de deslocamento (TOWSEND, 1995). Em relação à massa corporal, triatletas acima de 80 kg apresentam níveis superiores de percentagem de gordura corporal e menores valores referentes à economia de corrida e ao consumo máximo de oxigênio (VO_2max) (DEITRICK, 1991). Outro fator relevante é o IMC baixo e pequena massa da perna que garante vantagem à economia de corrida (LARSEN, 2004), além do que um maior tamanho corporal aumenta a resistência do ar, prejudicando o desempenho (HAGAN, 1987). Conclui-se, portanto, que a diferença no tempo final do triathlon entre triatletas brasileiros e estrangeiros incluídos nesse estudo é causada pela diferença no tempo da etapa de corrida. Os possíveis fatores relacionados a essas diferenças são antropométricos (estatura, massa corporal e área de superfície corporal) associados a fatores fisiológicos (termorregulação, economia de movimento) e mecânicos (resistência do ar).

Palavras-chave: Triathlon. Performance. Corrida.

ABSTRACT

It is known that the triathlon is a sport that requires a lot of its competitors, requiring hours of training in the three stages of the race: swimming, cycling and running (DOMINGUES FILHO, 1995). However, it is noticed that winners are rarely the best at all stages of the competition (SILVA, 2001). The objective of the study is to compare the performance of the best triathletes in the national ranking of CBTri with the best triathletes in the world ranking of ITU, and identify the factors related that could justify the possible differences. The sample consisted of the three best triathletes of Brazilian ranking and three foreign triathletes among the top six world ranking (ITU), in 2011. Each subject was examined in each sport (swimming, cycling and running), in the sum of modalities swimming and cycling, and the total time in three races. Comparison of means was done using the "t" test, with significance level of 5% ($p < 0.05$). The result of this study indicates that there were significant differences between the times (in minutes) of the stages of the running (30.96 to 32.94) and the final time (112.16 to 114.12). Research has corroborating this study and proving that the triathletes who achieve better performance in the stage of the race, are the first places in final time (VLECK, 2006; VLECK *et al*, 2008) Furthermore, the dimensions of the body segments significantly influence the technique and muscle power because of the greater length of the levers, promoting better displacement capacity (TOWNSEND, 1995). In relation to body mass, triathletes above 80 kg have higher levels of body fat percentage and lower values related to running economy and maximal oxygen consumption (VO_{2max}) (DEITRICK, 1991). Another relevant factor is the low BMI and low mass of leg which ensures that advantage to running economy (LARSEN, 2004), in addition to a larger body size increases air resistance, which can affect performance (HAGAN, 1987). Therefore, it is concluded that the difference in final time triathlon among Brazilian and foreign triathletes included in this study is caused by the difference in time of racing stage. The factors related to these differences are anthropometric (height, body mass and body surface area) associated with physiological factors (thermoregulation, movement economy) and mechanical (air resistance).

Keywords: Triathlon. Performance. Running.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Características antropométricas da amostra
TABELA 2. Tempos (min) dos triatletas estrangeiros
TABELA 3. Tempos (min) dos triatletas brasileiros
TABELA 4. Média e desvio padrão dos tempos (min) dos triatletas

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBTri - Confederação Brasileira de *Triathlon*

Kg – Quilogramas

Km - Quilômetros

IMC – Índice de Massa Corpórea

ITU – International Triathlon Union

m - Metros

min – Minutos

PSE – Percepção Subjetiva de Esforço

T1 – Transição da natação para o ciclismo

T2 – Transição do ciclismo para a corrida

VO_2-Consumo de oxigênio

$VO_{2máx}$-Consumo máximo de oxigênio

WCS – World Championship Series

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
1.1 HISTÓRIA 7
1.2 ANTROPOMETRIA 8
1.3 TREINAMENTO DE TRIATHLON 8
1.4 OBJETIVO 9
2 MÉTODOS 10
2.1 SUJEITOS 10
2.2 PROCEDIMENTOS 10
2.3 COLETA DE DADOS 11
3 ANÁLISE ESTATÍSTICA 12
4 RESULTADOS 13
5 DISCUSSÃO 15
6 CONCLUSÃO 21
REFERÊNCIAS 22

1 INTRODUÇÃO

1.1 História

O *triathlon* é uma modalidade esportiva que combina natação, ciclismo e corrida. As primeiras ocorrências oficiais são de 1974, em um clube de atletismo norte-americano, que durante o período de férias dos corredores, planejou e incorporou a natação e ciclismo nas sessões. (CBTri, 2013)

Desde o seu surgimento, o *triathlon* sofreu diversas modificações em sua estrutura, e nos dias de hoje, os eventos individuais possuem distâncias variadas, desde o Super Sprint (400m/10Km/2,5Km) até o Ironman (3,8Km/180Km/42Km), alcançando amadores a atletas de elite (DOMINGUES FILHO, 1995). O *triathlon* atingiu o status olímpico em Sydney (Austrália), no ano 2000, com a distância de 750 metros de natação, 40Km de ciclismo e 10Km de corrida, 11 anos após a criação da ITU (International Triathlon Union), entidade máxima que organiza a modalidade a nível mundial.

No Brasil, o *triathlon* chegou em 1981, com a primeira competição oficial senda realizada em 1983, no Rio de Janeiro (CBTri, 2013). Em 1991, foi criada a CBTri (Confederação Brasileira de *Triathlon*), que atualmente conta com 24 federações e tem mais de 2000 atletas filiados.

A popularização deste esporte no Brasil é recente (anos 2000), e decorre de uma necessidade dos corredores de rua por novos desafios. Outro fator determinante foi mudança do perfil dos praticantes, com a entrada de atletas amadores, de todas as classes sociais, em grupos de treinamento. Estima-se que, atualmente, 25 mil pessoas praticam a modalidade no Brasil. (CBTri, 2013).

1.2 Antropometria

Os estudos sobre antropometria no esporte mostram-se de grande importância, principalmente para os triatletas, pois os atletas com comprimentos corporais maiores podem ter alguma vantagem sobre os atletas com comprimentos corporais menores, devido ao maior comprimento de alavancas, promovendo assim uma melhor capacidade de deslocamento por amplitude de movimentos maiores, com uma menor freqüência de movimentos (ANJOS, 2003; TOWNSEND, 1995).

1.3 Treinamento de triathlon

É sabido que o *triathlon* é um esporte que exige muito de seus competidores, necessitando horas de treinamento nas três fases da prova. (TOWN, 1988; DOMINGUES FILHO, 1995). Porém, percebe-se que vencedores raramente são os melhores em todas as modalidades da competição (SILVA, 2001). Portanto, é pertinente estudar a importância do desempenho em cada uma das fases. Porém, são escassas pesquisas sobre o tema, abordando as características de cada etapa. Sendo assim, é necessário investigar as especificidades do esporte, assim como a influência de cada etapa no tempo final de prova.

Em 2011, os três melhores triatletas brasileiros ocuparam as posições 34, 71 e 104 do ranking mundial. Até o momento não encontramos investigações que compararam o desempenho entre triatletas brasileiros e os melhores do ranking mundial, tornando, assim, necessário a busca por possíveis respostas para a diferença de desempenho. Identificar em qual ou quais etapas do triathlon pode ocorrer diferenças no desempenho, bem como as explicações

para essas, pode subsidiar alterações no planejamento, prescrição e controle do treinamento visando melhores resultados para os triatletas brasileiros.

1.4 Objetivo

Portanto, o objetivo do estudo é comparar o desempenho dos melhores triatletas no ranking nacional (CBTri) com os melhores triatletas do ranking mundial (ITU), em competições internacionais no ano de 2011, além de identificar os fatores relacionados que poderiam justificar as possíveis diferenças.

2 MÉTODOS

2.1 Sujeitos

Participaram do estudo os três melhores triatletas do Ranking Brasileiro da CBTri e três triatletas entre os seis melhores do Ranking Mundial da ITU, do ano de 2011.

A tabela 1 apresenta as características da amostra.

TABELA 1 – Características antropométricas da amostra

	Massa corporal (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m²)	Área de superfície corporal (m³)
ESTRANGEIRO 1	69	1,78	21,8	1,93
ESTRANGEIRO 2	69	1,83	20,6	1,99
ESTRANGEIRO 3	68	1,82	20,5	1,97
BRASIL 1	74	1,9	20,5	2,11
BRASIL 2	75	1,87	21,4	2,08
BRASIL 3	80	1,9	22,2	2,16

2.2 Procedimentos

Foram analisados os resultados das provas organizadas pela ITU no período olímpico para Londres/2012. Primeiramente, foram selecionadas as competições em que os três triatletas brasileiros elegidos participaram. Posteriormente, buscou-se encontrar três triatletas estrangeiros que participaram das mesmas competições, começando pelo líder do ranking mundial (etapas em que pelo menos um triatleta analisado foi desclassificado foram eliminadas). Cada sujeito foi analisado em cada modalidade (natação,

ciclismo e corrida), na soma das modalidades natação e ciclismo (mais o tempo das transições T1 e T2), e no tempo total em três provas do circuito mundial de Triathlon, organizado pela ITU, no ano de 2011 (Mooloolaba e Sydney/Austrália; Madrid/Espanha).

2.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados dos resultados oficiais de cada prova, disponível no site da ITU (www.triathlon.org/), na data de 25 de Junho de 2013.

3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise descritiva (média e desvio padrão) e a normalidade dos dados (teste de Lavene) foram inicialmente realizadas. A comparação entre os tempos de cada modalidade, entre a soma do tempo de natação e ciclismo e entre a soma dos tempos totais dos triathlons para os dois grupos foi realizada utilizando-se o teste “t” de Student. O pacote estatístico SPSS versão 17.0 foi utilizado para todas as análises. Um nível de significância de $p < 0,05$ foi considerado na comparação das médias.

4 RESULTADOS

As tabelas 2 e 3 apresentam os tempos totais e de cada etapa, em cada competição, para os triatletas brasileiros e estrangeiros.

TABELA 2 – Tempos (min) dos triatletas estrangeiros

		Natação	Ciclismo	Natação + Ciclismo[1]	Corrida	Tempo Total
2011 ITU	ESTRANGEIRO 1	18,30	61,35	80,98	31,28	112,27
World Cup	ESTRANGEIRO 2	18,18	61,38	80,93	31,60	112,53
Mooloolaba	ESTRANGEIRO 3	18,00	61,58	80,92	31,00	111,92
2011 ITU	ESTRANGEIRO 1	19,58	59,52	80,22	30,15	110.37
WCS	ESTRANGEIRO 2	19,67	59,27	80,03	30,53	110,57
Sydney	ESTRANGEIRO 3	19,42	59,53	80,02	30,80	110,82
2011 ITU	ESTRANGEIRO 1	18,22	61,35	80,90	30,95	111,85
WCS	ESTRANGEIRO 2	18,55	62,53	82,47	31,68	114,15
Madrid	ESTRANGEIRO 3	18,75	62,35	82,52	30,62	113,13

[1] Natação + T1 + Ciclismo + T2

TABELA 3 – Tempos (min) dos triatletas brasileiros

		Natação	Ciclismo	Natação + Ciclismo[1]	Corrida	Tempo Total
2011 ITU	BRASIL 1	18,88	60,80	81,05	32,13	113,18
World Cup	BRASIL 2	18,20	61,38	81,12	33,60	114,72
Mooloolaba	BRASIL 3	18,87	59,85	80,05	33,37	113,42
2011 ITU	BRASIL 1	20,05	58,95	80,10	32,12	112,22
WCS	BRASIL 2	19,92	59,10	80,17	33,22	113,37
Sydney	BRASIL 3	19,88	59,40	80,43	34,53	114,97
2011 ITU	BRASIL 1	18,75	63,30	82,55	31,57	114,12
WCS	BRASIL 2	18,50	62,52	82,47	32,68	115,15
Madrid	BRASIL 3	18,80	62,33	82,67	33,25	115,92

[1] Natação + T1 + Ciclismo + T2

A tabela 4 apresenta a média e desvio padrão dos tempos das etapas de natação, ciclismo, corrida, soma dos tempos de natação e ciclismo e tempo total para os dois grupos.

TABELA 4 – Média e desvio padrão dos tempos (min) dos triatletas

	Brasileiros	**Estrangeiros**
Natação	19,09 ± 0,68	18,74 ± 0,65
Ciclismo	60,85 ± 1,62	60,98 ± 1,24
Natação + Ciclismo[1]	81,18 ± 1,11	81,00 ± 0,94
Corrida	32,94 ± 0,91*	30,96 ± 0,50
Tempo Total	114,12 ± 1,17*	112,16 ± 1,17

* $p<0,05$

[1] Natação + T1 + Ciclismo + T2

5 DISCUSSÃO

Pesquisas vêm corroborando com o presente estudo e comprovando que os triatletas que alcançam melhor desempenho na etapa da corrida, são os que terminam nas primeiras colocações na competição (VLECK, 2006; VLECK *et al*, 2008; LE MEUER *et al*. 2009). Estes autores, em estudos durante uma etapa da Copa do Mundo de Triathlon, encontraram alta correlação entre a posição final e performance na corrida ($r = 0,98$, $p<0,01$). Estes coeficientes de correlação foram significativamente menores comparando com a natação ($r = 0,52$, $p<0,01$) e desempenho no ciclismo ($r = 0,36$, $p<0,05$).

Diferentes estudos tentam explicar a superioridade desta etapa, através de fatores, como:

- Estatura

Segundo Van Der Walt (1999) o comprimento das extremidades corporais representa um importante fator intrínseco que exerce influência significativa na economia de movimento. Além disso, as dimensões dos segmentos corporais influenciam significativamente a técnica e a potência muscular, devido ao maior comprimento de alavancas, promovendo uma melhor capacidade de deslocamento, reduzindo o número de ações motoras necessárias para percorrerem a mesma distância (BOULGAKOUVA, 1990; MAZZA *et al*, 1994; TOWSEND, 1995).

Na natação, Grismton (1986) observou que os segmentos corporais apresentam uma importância significativa na performance de nadadores, visto que, maiores medidas de envergadura permitem desenvolver maior força propulsiva, sendo este um fator primordial para performance na natação.

No ciclismo, de acordo com Craig (2001) um perfil de triatleta mais alto constitui uma importante vantagem, pois permite a estes atletas utilizarem desmutiplicações (relação da potência produzida e a velocidade alcançada)

mais elevadas a altas rotações. No entanto, uma estatura demasiadamente elevada está associada a uma maior área de superfície corporal, resultando em um aumento da resistência do ar, que é a maior forma de resistência ao movimento durante esta modalidade, sendo também significativa na etapa da corrida (NEUMANN, 1992).

No presente estudo, a média da estatura dos triatletas brasileiros é superior a média da estatura dos triatletas estrangeiros (1,89cm e 1,81cm, respectivamente), o que pode justificar os dados encontrados na pesquisa, que revela a superioridade dos atletas nacionais na etapa do ciclismo e um desempenho inferior na etapa da corrida.

Outros estudos têm mostrado que os triatletas da elite e os amadores do sexo masculino têm estatura média de 179 cm (ANJOS, 2003; DE VITO, 1995; SCHABORT, 2000). Além disso, Lucia (2006) encontrou uma média de 174 cm para corredores fundistas de elite da Eritréia e 172 cm para corredores fundistas de elite espanhóis.

- Massa corporal

A massa corporal pode influenciar a performance de forma significativa nas três modalidades do triathlon, ainda que de diferentes formas.

Durante a natação, a massa corporal é compensada pela gravidade. A maior força que gera o sucesso na natação é o arrasto associado à propulsão na água (TOUSSAINT, 1990). Além disso, parece haver um pequeno efeito da porcentagem de gordura na performance (STAGER, 1984), já que a gordura corporal melhora a flutuabilidade e ajuda a reduzir o arrasto hidrodinâmico (GUULSTAND, 1992).

Durante a etapa do ciclismo, um atleta de massa corporal mais elevada pode não sofrer uma grande desvantagem, pois o aumento da superfície corporal referente a maior massa corporal é compensado pelo aumento da potência absoluta produzida (NEUMANN, 1992). Porém, ressalta-se que em percursos

com predominância de subidas, o excesso de gordura interfere na performance, por adicionar massa ao corpo sem a capacidade de produzir força (GARRET, 2000).

Autores como, Anjos (2003), De Vito (1995) e Schabort (2000) encontraram, em suas pesquisas, que os triatletas apresentam um peso corporal médio de 68,58 kg. Apoiando os resultados encontrados no presente estudo, que encontrou a média da massa corporal de 68,67 kg para triatletas estrangeiros, e 76,33 kg para triatletas brasileiros, Deitrick (1991) demonstrou que triatletas competitivos de massa corporal “típica” (67-70 kg) comparados com triatletas de massa corporal elevada (> 80 kg) apresentavam níveis inferiores de percentagem de gordura corporal e maiores valores referentes a economia de corrida e consumo máximo de oxigênio (VO_2max). Corroborando com esses dados, Anjos (2003) indica que os triatletas dos Jogos Olímpicos Sydney/2000 apresentam um peso médio de 71,98 kg. Em contraponto, Lucia (2006) encontrou uma média de 57,2 kg para corredores de elite da Eritréia e 60,5 Kg para corredores de elite espanhóis.

- IMC e área de superfície corporal

Larsen (2004) e Saltin (1995), através de comparações entre corredores de elite do Quênia e corredores caucasianos, especulam que o IMC baixo e pequena massa da perna são vantajosos para a economia de corrida, ou seja, usa-se o mínimo de quantidade de oxigênio para correr em determinada velocidade. No presente estudo, o IMC encontrado para atletas brasileiros e estrangeiros (21,4 e 21,0 kg/m², respectivamente) é maior que o encontrado para corredores quenianos adultos, 19,2 kg/m², e se assemelha ao achado para corredores escandinavos, 20,6 kg/m² (SALTIN, 1995).

O calor deixa o corpo pelos mecanismos físicos de radiação, condução e convecção, porém, e ainda mais importante, por vaporização da água a partir da pele e das vias respiratórias (McARDLE, 2001). Considerando que a produção de calor durante a corrida depende da massa corporal e a perda de calor depende da área de superfície e velocidade do ar sobre a pele

(KERSLAKE, 1999), um maior tamanho corporal aumenta a resistência do ar na corrida, o que prejudica o desempenho, enquanto uma estatura menor, com uma área de superfície relativamente maior aparece como vantajosa em eventos onde a massa corporal deve ser transitada a longas distâncias (PUGH, 1971; HAGAN, 1987).

Dennis e Noakes (1999), em pesquisas com maratonistas, examinaram até que ponto os corredores mais leves pode ser mais favorecidos do que os corredores mais pesados em corridas realizadas em condições quentes e úmidas (35°C, 60%HR). Os resultados indicam que um tamanho de corpo grande é uma desvantagem em corridas de longa distância realizadas em condições quentes e úmidas, e que a massa magra do corpo pode ser a responsável pela diferença na performance de corrida no calor entre indivíduos de tamanhos diferentes (WRIGHT, 2002).

Postula-se que, quando a temperatura ambiente sobe de 25 para 35° C, os corredores maiores e mais pesados devem ficar mais lentos, pois o acúmulo de calor do corpo aumentaria a temperatura corporal a níveis comumente associados à fadiga, fazendo com que estes atletas reduzam antecipadamente a velocidade de corrida, para que a taxa de produção de calor não atinja uma hipertermia limitante, o que interromperia a conclusão bem sucedida da corrida (MARINO, 2004). No presente estudo, não foram encontrados relatos das temperaturas no dia das competições analisadas.

Para análise desse dado, foi utilizada a média da temperatura mensal, encontrada no site worldweatheronline.com, acessado no dia 01 de Novembro de 2011. Para a cidade de Mooloolaba (Austrália), a temperatura no mês da prova foi de 19ºC a 28ºC. Em Sydney (Austrália), a temperatura encontrada foi de 15ºC a 23ºC. Em Madrid (Espanha), a temperatura encontrada foi de 16ºC a 29ºC.

Os mecanismos termorreguladores do corpo protegem principalmente contra o superaquecimento. A dissipação eficiente do calor torna-se crucial durante o exercício realizado em um clima quente, quando existe uma competição

inerente entre o aumento do fornecimento de oxigênio aos músculos para atender o metabolismo energético e os mecanismos termorreguladores, como a transferência de calor metabólico gerado durante o exercício, pelo sangue, até a periferia para que ocorra o esfriamento (McARDLE, 2001).

Como no presente estudo a área de superfície corporal dos triatletas brasileiros é maior que a dos triatletas estrangeiros (2,12 m^3 e 1,96 m^3, respectivamente), é provável que a dissipação de calor, nos atletas nacionais, seja prejudicada, interferindo na performance dos mesmos.

- *Drafting*

Drafting envolve a execução de uma atividade física atrás de outro atleta, completando a mesma atividade em uma posição 'protegida' (BENTLEY *et al*, 2002). No triathlon distância olímpica, categoria elite, os atletas estão autorizados a utilizar o *draft* durante as etapas de natação e ciclismo. Por esta razão, muitos atletas tentam se posicionar atrás de outros do mesmo ou ligeiramente melhor nível de performance, já que esta tática resulta em uma economia de energia considerável quando comparado ao exercício em isolamento (CHATARD, 1998; HAUSSWIRTH, 1999), além de alcançar uma melhor posição no decorrer da prova do que normalmente seria, de acordo com sua própria capacidade fisiológica (VLECK, 2006). Ainda para este autor, as demandas específicas da fase do ciclismo combinadas com o desempenho da natação podem influenciar as estratégias para a execução da corrida, tornando o fator tático importante em competições e treinamentos (SILVA, 2001).

Especificamente na natação, Chatard (1998) encontrou que o deslocamento do líder na natação diminui a resistência passiva para os próximos nadadores em 10 a 26%, que tiveram o desempenho aumentando nessa etapa em 3,2 a 6%. Bassett (1991) encontrou que o *drafting* na natação leva a redução de 5 a 10% no consumo de oxigênio (VO_2) em velocidades submáximas e máximas, refletindo uma maior economia. Além disso, encontrou que a concentração de lactato no sangue e classificação no PSE reduziram de 21 a 31%, possivelmente indicando uma redução no esforço.

Já no ciclismo, a resistência frontal e, conseqüentemente, o gasto energético, é reduzido pelo *drafting*, quando posicionado atrás de outro ciclista ou um grupo de ciclistas, o que influenciará a tática utilizada nas etapas de natação e corrida (BENTLEY *et al*, 2002). Nesta etapa ainda ocorre a troca constante de liderança entre os líderes, aumentando, assim, a quantidade de energia poupada (HAUSSWIRTH *et al*., 2001). Este mesmo autor, em 1999, ainda encontrou reduções significativas no fluxo expiratório (31%), no consumo de oxigênio (14%), na freqüência cardíaca (7%) e nas concentrações de lactato sanguíneo (52%) quando o *drafting* é comparado ao exercício sozinho.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a diferença no tempo final do triathlon entre triatletas brasileiros e estrangeiros incluídos nesse estudo é causada pela diferença no tempo da etapa de corrida. Os possíveis fatores relacionados a essas diferenças são antropométricos (estatura, massa corporal e área de superfície corporal) associados a fatores fisiológicos (termorregulação, economia de movimento) e mecânicos (resistência do ar).

REFERÊNCIAS

ANJOS, M. A. B.; FERNANDES FILHO, J.; NOVAES, J. S. **Características somatotípicas, dermatoglíficas e fisiológicas do atleta de triatlo**. Fitness & Performance Journal, v.2, n.1, 49-57, 2003.

BASSETT, D.R. *et al*. Metabolic responses to drafting during front crawl swimming. **Medicine Science Sports Exercise**, 23: 744-7, 1991.

BENTLEY, D.J., *et al*. Specific aspects of contemporary triathlon: implications for physiological analysis and performance. **Sports Medicine**, 32: 345-359, 2002.

CBTri, **O Triathlon**. Disponível em < http://www.cbtri.org.br/Triathlon.asp >. Acesso em 05 set. 2013.

CHATARD, J.C., CHOLLET, D., MILLET, G. Performance and drag during drafting swimming in highly trained triathletes. **Medicine Science Sports Exercise**, 30: 1276–1280, 1998.

CRAIG, N.P., NORTON K.I. *et al*. Characteristics of track cycling. **Sports Medicine**, Auckland, v. 31, n. 7, p.457-468, 2001.

DE VITO, G. *et al*. Decrease of endurance performance during Olympic triathlon. **International Journal Sport and Medicine** v. 16, p. 24 – 28, 1995.

DEITRICK, R.W. Physiological responses of typical versus heavy weight triathletes to treadmill and bicycle exercise. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 31(3):367-375, 1991.

DENNIS S.C., NOAKES T.D. Advantages of a smaller body mass in humans when distance-running in warm, humid conditions. **European Journal of Applied Physiology**, 79:280–284, 1999.

DOMINGUES FILHO, L. A. **Triathlon**. Editora Sprint. Rio de Janeiro – 1995.

GARRETT, W. E., KIRKENDALL D. **Exercise and Sport Science**. Lippincot Williams e Wilkins, Philadelphia, 2000.

GRIMSTON, S.K. HAY, J.G. Relationships among anthropometric and stroking characteristics of college swimmers. **Medicine Science Sports Exercise**. 18(1): 60-68,1986.

GULLSTAND, L. Swimming as an endurance sport. In: MARTINS, F.S.B. **Caracterização Fisiológica dos Atletas Portugueses de Triatlo de Alto Rendimento**. Porto: FCDEF-UP, 2005.

HAGAN, R.D. *et al*. Marathon performance in relation to maximal aerobic power and training indices in female distance runners. **British Journal of Sports Medicine**, 21: 3–7, 1987.

HAUSSWIRTH C., *et al*. Effect of two drafting in cycling on running performance. **Medicine Science Sports Exercise**, Mar; 33(3):485-492, 2001.

HAUSSWIRTH C., *et al*. Effects of cycling alone or in a sheltered position on subsequent running performance during a triathlon. **Medicine Science Sports Exercise**, Apr, 31:4, 599-604, 1999.

KERSLAKE, D. The stress of hot environments. In: DENNIS S. C., NOAKES T.D. Advantages of a smaller body mass in humans when distance-running in warm, humid conditions. **European Journal of Applied Physiology**, 79:280–284, 1999.

LARSEN, H.B. *et al*. Body dimensions, exercise capacity and physical capacity level of adolescent Nandi boys in western Kenya. **Annals of Human Biology**, 31: 159–173, 2004.

LE MEUR Y., *et al*. Influence of gender on pacing adopted by elite triathletes during a competition. **European Journal of Applied Physiology**, 106:535–54, 2009.

LUCIA, A. *et al*. Physiological characteristics of the best Eritrean runners—exceptional running economy. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**. 31: 1–11, 2006.

MARINO F.E., LAMBERT, M.I., NOAKES, T.D. Superior performance of African runners in warm humid but not in cool environmental conditions. **Journal of Applied Physiology**, 96: 124–130, 2004.

NEUMANN, G. Cycling. In: Shephard R.J., Astrand P-O. **Endurance in Sport**. Oxford: Blackwell, p. 582-596, 1992.

ROECKER, K. *et al*. Predicting competition performance in long-distance running by means of a treadmill test. **Medicine Science Sports Exercise**., Vol. 30, No. 10, p. 1552-1557, 1998.

SALTIN, B. *et al*. Aerobic exercise capacity at sea level and at altitude in Kenyan boys, junior and senior runners compared with Scandinavian runners. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, 5: 209–221, 1995.

SCHABORT, E.J. *et al*. Prediction of triathlon race time from laboratory testing in national triathletes. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 32, n. 4, p.844-849, 2000.

SILVA, E. R. **Modelação de performance em triatletas: um estudo descritivo-exploratório**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

STAGER, J.M., CORDAIN, L, BECKER, T.J. Relationship of body composition to swimming performance in female swimmers. **Journal Swimming Research**, v. 1, p. 21-26, 1984.

TOUSSAINT, H. M. Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 22, p. 409-415, 1990.

TOWN, G. P. **Science of Triathlon Training and Competition**. Human Kinetics Publishers, 1988.

TOWNSEND, M. A. R. Performance in component sports of triathlon events as function of ability, age, and gender. **Perceptual and Motor Skills**, p. 274, 1995.

VLECK, V.E, *et al*. Pacing during an elite Olympic distance triathlon: comparison between male and female competitors. **Journal Science and Medicine in Sport**, 11:424–432, 2008.

VLECK, V.E., BÜRGI, A., BENTLEY, D. J. The Consequences of Swim, Cycle, and Run Performance on Overall Result in Elite Olympic Distance Triathlon. **International Journal of Sports Medicine**, 27: 43–48, 2006.

WRIGHT A, *et al*. Influence of lean body mass on performance differences of male and female distance runners in warm, humid environments. **American Journal Physiology Anthropology**, 118: 285–291, 2002.