

A ESPECIFICIDADE DA MODALIDADE COMO DETERMINANTE DA PERFORMANCE EM DIFERENTES ETAPAS DO TROFÉU BRASIL DE TRIATHLON

Gerson dos Santos Leite¹, Christiano Bertoldo Urtado¹, Guilherme Souza Lobo¹, Jonato Prestes¹, Felipe Fedrizzi Donatto¹, Dalton Muller Pessoa Filho²

¹Mestrando em Educação Física – Unimep – Piracicaba; ²Professor Mestre - Unesp Bauru, São Paulo – Brasil, Email: gerson.dos.leite@itelefonica.com.br

Endereço para correspondência: Rua Serra Negra, nº 220, Jardim Apolo, CEP-12243-190, São José dos Campos – SP, telefones: 19-97067962; 12-39221902.

RESUMO

Introdução: Gomes (2002) destaca que diferentes competições desportivas, com características comuns, possuem também diferentes especificidades, distinguindo-se por suas particularidades e por suas formas (de organização, de construção e de realização). Objetivo: Correlacionar os tempos gastos na natação, ciclismo e corrida com o tempo final de prova em diferentes etapas do Troféu Brasil de Triathlon (TBT). Material e Método: Participaram deste estudo 19 triatletas homens, pertencentes à categoria elite, participantes de quatro etapas do Troféu Brasil de Triathlon com distância Olímpica (1,5; 40; 10 km de natação, ciclismo e corrida respectivamente) na temporada de 2004. Foram analisados os tempos parciais da natação, ciclismo e corrida e o tempo final de prova dos nove primeiros colocados de cada prova do TBT. Após a coleta dos dados foram produzidas informações no plano descritivo por meio de medidas de centralidade e dispersão e, no inferencial, por meio da técnica de análise de variância (ANOVA) para modelo com um fator, seguida do *post hoc* de *Scheffe*, adotando para o nível de significância $p \leq 0,05$, para determinar possíveis diferenças entre as provas. Os dados da natação, ciclismo, corrida e tempo final de prova (TFP) foram cruzados entre si e analisados pelo coeficiente de correlação de *Pearson*. Resultados: Foram encontrados diferentes resultados de correlação para as quatro provas do TBT, mostrando existir uma possível diferença entre a contribuição de cada modalidade nas diferentes provas, já que para as provas 1 e 4 a corrida foi a modalidade que mais influenciou no tempo final ($r = 0,81$; $r = 0,84$, respectivamente), na prova 2 parece existir uma contribuição média da natação e ciclismo para o TFP ($r = 0,51$; $r = 0,59$, respectivamente), na prova 3 existiu uma equivalência entre o desempenho nas modalidades ($r = 0,64$; $r = 0,59$ e $r = 0,56$, respectivamente para natação, ciclismo e corrida), demonstrando estes resultados, uma tendência de especificidade de prova, pelas diferentes correlações encontradas (provas 1, 2 e 3) e pela igualdade em duas provas disputadas no mesmo local (prova 1 e 4). Conclusão: Estes resultados sugerem que as etapas do Troféu Brasil de Triathlon devem ser analisadas individualmente, podendo assim o treinamento ser direcionado para obtenção do melhor desempenho, tendo como base a especificidade de cada prova ao longo do ano.

ABSTRACT

Introduction: Gomes (2002) detaches that different sporting competitions, with common characteristics, they also possess different details, distinguishing itself for its particularities and its forms (of organization, of construction and accomplishment). Objective: To correlate the times expenses in swimming, cycling and run with the final time of race in different stages of the Brazilian Trophy the Triathlon (TBT). Material and Method: Men had participated of this study 19 triathletes, pertaining to the category the elite, participants of four stages of the Trophy Brazil de Triathlon with distance Olympic (1,5; 40; 10 km the swimming, cycling and run respectively) in the season of 2004. The partial times of swimming, cycling and run had been analyzed and placed the all time of race of the nine first ones of each race of the TBT. After the collection of the data had been produced information in the descriptive plan by means of measures of centralize and dispersion and, the technique of analysis of variance (ANOVA) for model with a factor, followed of post hoc of Scheffe, adopting for the level of significance $p \leq 0,05$, to determine possible differences between the races. The data of swimming, cycling, race and all time of race (TFP) had been crossed between it self and analyzed by the coefficient of correlation of Pearson. Results: Different results of correlation for the four races of the TBT had been found, showing to exist a possible difference the contribution of each modality enters in the different races, since for race 4 and 1 the run was the modality that more influenced in the final time ($r = 0,81$; $r = 0,84$, respectively), in race 2 it seems to exist an average contribution of swimming and cycling for the TFP ($r = 0,51$; $r = 0,59$, respectively), in race 3 existed an equivalence enters the performance in the modalities ($r = 0,64$; $r = 0,59$ and $r = 0,56$, respectively for swimming, cycling and run), demonstrating these results, a trend of details of race, for the different joined correlations (race 1, 2 and 3) and for the equality in two race disputed in the same place (race 1 and 4). Conclusion: These results suggest that the stages of the Brazilian Trophy the Triathlon must be analyzed individually, thus being able the training to be directed for attainment of the best performance, having as base the details of each race to the long one of the year.

INTRODUÇÃO

O triathlon, modalidade desportiva que combina natação, ciclismo e corrida têm despertado o interesse de muitos pesquisadores desde a sua primeira disputa em 1978 no Havaí, onde 15 participantes largaram e apenas 12 chegaram ao final (O'TOOLE, DOUGLAS & HILLER, 1989).

O desporto que teve sua origem em um desafio entre amigos é muito difundido atualmente, já figurando no quadro de modalidades desportivas olímpicas (desde o ano de 2000 nas Olimpíadas de Sidney, Austrália), tendo campeonatos importantes ao longo do ano: Circuito Mundial de Triathlon Olímpico, Circuito Mundial de Ironman e no Brasil o Troféu Brasil de Triathlon (TBT), que pode ser classificado como principal competição do calendário nacional, já que é de classe e prestígio superiores dentro do país (MATVEEV, 1977). No calendário esportivo do TBT são planejadas diversas etapas ao longo do ano, passando por três estados e cidades diferentes.

Atualmente no triathlon existem diferentes distâncias de provas, sendo a mais rápida terminada em aproximadamente 15 minutos e a mais longa com limite de 17 horas para seu término (provas contínuas). Na prova olímpica o atleta nada 1,5 km, pedala 40 km e corre 10 km, sendo completada por volta de 2 horas pelos atletas mais experientes (SCHABORT et al., 2000).

Muitos pesquisadores ao longo desses 27 anos de triathlon, tentaram demonstrar os fatores que determinam o sucesso na competição, sendo estes muito relacionados a fatores fisiológicos e do treinamento (consumo máximo de oxigênio, limiar anaeróbio, economia de movimento e utilização de substratos) (O'TOOLE, DOUGLAS & HILLER, 1989; De VITO et al., 1994; DENADAI & BALIKIAN Jr, 1995; SCHABORT et al., 2000), volume (O'TOOLE, 1989) e intensidade de treinamento (HENDY & BOYER, 1995) além da tática empregada durante a prova (BALIKIAN Jr & DENADAI, 1995).

Alguns estudos têm verificado a influência do exercício anterior (natação e ciclismo) no subsequente (ciclismo e corrida) no triathlon, mostrando uma diminuição de desempenho no exercício subsequente (COSTA & KOKUBUN, 1995; De VITO et al., 1994) comparado ao desempenho em provas isoladas realizadas pelos mesmos atletas, sendo explicado pela alta concentração de lactato encontrada após a natação ou ciclismo, o que poderia ocasionar numa diminuição do desempenho posterior (COSTA & KOKUBUN, 1995). Em seu estudo Margaritis (1996) demonstra que as condições em que as transições são feitas podem limitar o desempenho subsequente, já que a passagem de uma modalidade para a outra é muito estressante para o corpo.

O uso da “esteira” (nadar imediatamente atrás de outro atleta) leva a uma grande economia energética ao atleta que a utiliza em velocidades correspondentes ao limiar anaeróbio, podendo esta prática ser benéfica ao desempenho total da prova (RIBEIRO, GALDINO & BALIKIAN, 2001). Alguns estudos têm verificado a influência do ciclismo no desempenho da corrida mostrando uma diminuição de desempenho da corrida (BERNARD et al., 2003), tendo sido relatado vários fatores para esta diminuição de desempenho: i) desidratação (HILLER, 1989), ii) depleção dos estoques de glicogênio pelo ciclismo (MILLET, et al., 2000), iii) diminuição da atividade pulmonar (BOUSSANA et al., 2003), iv) mudança na mecânica da corrida diminuindo a economia de movimento (KREIDER et al., 1988; MILLET, et al., 2000), v) perda de massa corporal e volume plasmático (GUEZENNEC et al., 1996), levando estes fatores a um aumento do custo energético e perda de desempenho na corrida.

Tendo em vista a revisão apresentada, poucos são as pesquisas que dão o enfoque de sua investigação na competição, tendo ela na maioria das vezes como simples “pano de fundo” dos estudos. Gomes (2002) destaca que de forma geral, sobre a essência competitiva do atleta, devemos ressaltar que diferentes competições desportivas, com características comuns, possuem também diferentes especificidades, distinguindo-se por suas particularidades e por suas formas (de organização, de construção e de realização). Desta lacuna encontrada, surge a idéia de estudar e comparar competições de um mesmo calendário com iguais características gerais (distância percorrida, ordem das provas, mesma temporada) mas com diferentes especificidades quando se pensa em data de realização e local de prova.

OBJETIVO

Correlacionar os tempos gastos na natação, ciclismo e corrida com o tempo final de prova em diferentes etapas do Troféu Brasil de Triathlon.

MATERIAL E MÉTODOS

Sujeitos

Participaram deste estudo 19 triatletas homens, pertencentes à categoria elite, com idade de até 29 anos (variando de 18 a 28 anos), participantes de quatro etapas do Troféu Brasil de Triathlon com distância Olímpica (1,5; 40; 10 km de natação, ciclismo e corrida respectivamente) na temporada de 2004.

Procedimentos

Foram analisados os tempos parciais da natação, ciclismo e corrida e o tempo final de prova dos nove primeiros colocados da categoria elite até 29 anos que participaram de quatro provas do TBT. Os dados foram obtidos junto à organização da prova que autorizou o uso dos dados para a pesquisa.

Local das provas

As provas foram disputadas em três cidades diferentes, sendo a primeira em Santos/SP (prova 1), a segunda no Rio de Janeiro (prova 2), a terceira em Nova Lima/MG (prova 3) e a quarta novamente em Santos/SP (prova 4), sendo estas escolhidas por terem diferentes características entre si nos percursos de natação, ciclismo e corrida e pertencerem a diferentes épocas do ano (prova 1 em março, prova 2 em maio, prova 3 em agosto e prova 4 em dezembro).

Análise Estatística

Após a coleta dos dados foram produzidas informações no plano descritivo por meio de medidas de centralidade e dispersão e, no inferencial, por meio da técnica de análise de variância (ANOVA) para modelo com um fator, seguida do *post hoc* de *Scheffe*, adotando para o nível de significância $p \leq 0,05$, para determinar possíveis diferenças entre as provas. Os dados da natação, ciclismo, corrida e tempo final de prova (TFP) foram cruzados entre si e analisados pelo coeficiente de correlação de *Pearson*.

RESULTADOS

Os resultados das provas para a natação, ciclismo, corrida e tempo final de prova estão nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 respectivamente.

TABELA 1 - Tempo final de prova (TFP), tempos parciais de natação (1,5 km), ciclismo (40 km) e corrida (10 km), média e desvio padrão (DP) da prova 1.

	Natação (min)	Ciclismo (min)	Corrida (min)	TFP (min)
Média	22,3 (19,9 – 26,1)	62,9 (59,7 – 65,1)	38,0 (36,7 – 39,9)	123,2 (119,4 – 125,5)
DP	1,9	1,7	1,4	1,9

TABELA 2 - Tempo final de prova (TFP), tempos parciais de natação (1,5 km), ciclismo (40 km) e corrida (10 km), média e desvio padrão (DP) da prova 2.

Colocação	Natação (min)	Ciclismo (min)	Corrida (min)	TFP (min)
Média	19,37 (18,91 – 20,21)	57,84 (55,7 – 59,78)	34,30 (32,45 – 36,33)	111,52 (107,7 – 113,83)
DP	0,49	1,96	1,61	1,69

TABELA 3 - Tempo final de prova (TFP), tempos parciais de natação (1,5 km), ciclismo (40 km) e corrida (10 km), média e desvio padrão (DP) da prova 3.

Colocação	Natação (min)	Ciclismo (min)	Corrida (min)	TFP (min)
Média	24,9 (21,6 – 31,6)	68,5 (63,8 – 72,6)	45,8 (42,6 – 50,1)	139,2 (129,9 – 148,8)
DP	3,4	3,4	3,1	5,9

TABELA 4 - Tempo final de prova (TFP), tempos parciais de natação (1,5 km), ciclismo (40 km) e corrida (10 km), média e desvio padrão (DP) da prova 4.

Colocação	Natação (min)	Ciclismo (min)	Corrida (min)	TFP (min)
Média	24,1 (21,8 – 25,3)	62,8 (60,9 – 64,9)	41,0 (37,6 – 47,5)	127,8 (122,9 – 132,7)
DP	1,2	1,3	3,8	3,5

A contribuição percentual de cada modalidade no TFP das provas 1, 2, 3 e 4 estão na TABELA 5, não existindo diferença entre as quatro provas analisadas ($p > 0,05$).

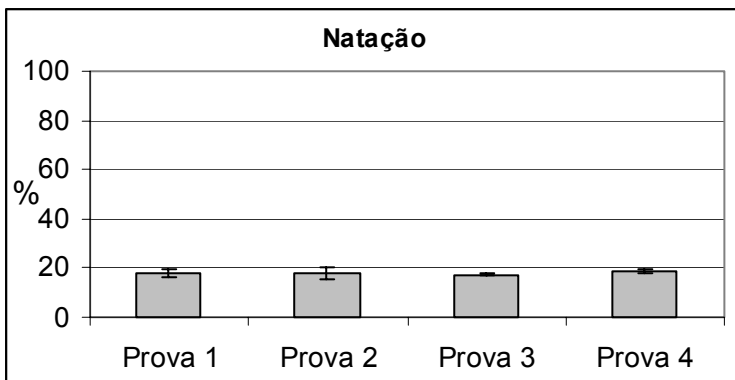
TABELA 5 – Média e desvio padrão da contribuição percentual (%) das diferentes modalidades que compõem o triathlon para a constituição do TFP das quatro provas.

	Natação (%)	Ciclismo (%)	Corrida (%)
Prova 1	18,1	51,1	30,8
DP	1,5	1,4	1,1
Prova 2	17,9	49,2	32,9
DP	2,4	2,4	2,2
Prova 3	17,4	51,9	30,8
DP	0,4	1,8	1,4
Prova 4	18,9	49,1	32,1
DP	0,9	1,0	3,0

$p > 0,05$

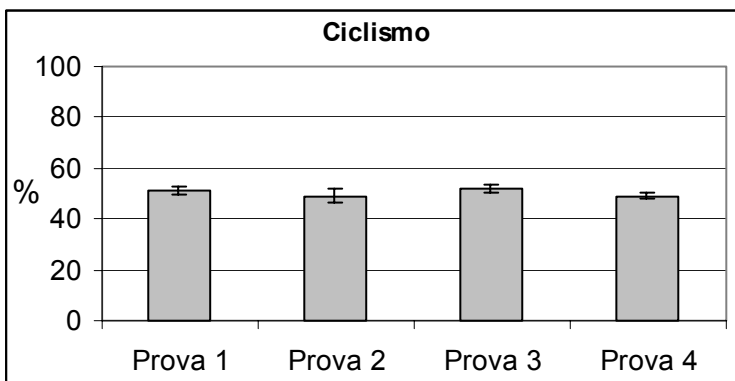
As figuras 1, 2 e 3 representam a contribuição percentual na natação, ciclismo e corrida para as quatro provas.

Figura 1 – Representação da contribuição da natação no TFP durante as quatro provas.



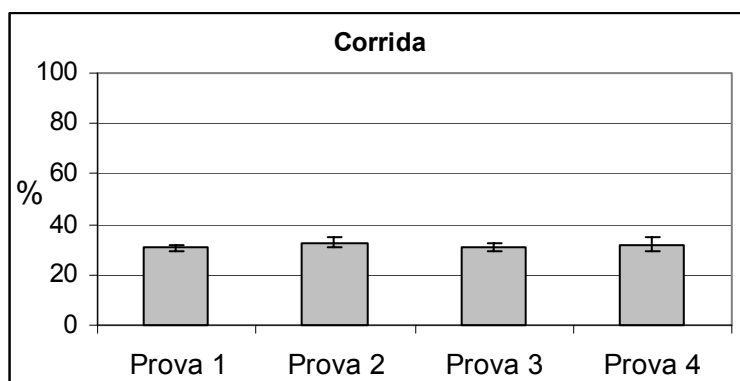
Não foram encontradas diferenças entre as médias, $p > 0,05$.

Figura 2 – Representação da contribuição do ciclismo no TFP durante as quatro provas.



Não foram encontradas diferenças entre as médias, $p > 0,05$.

Figura 3 – Representação da contribuição da corrida no TFP durante as quatro provas.



Não foram encontradas diferenças entre as médias, $p > 0,05$.

A correlação da natação, ciclismo e corrida com o TFP das provas 1, 2, 3, e 4 estão na TABELA 6.

TABELA 6 – Coeficiente de correlação de Pearson das diferentes modalidades que compõem o triathlon com o TFP das quatro provas.

Prova	Natação	Ciclismo	Corrida
1	0,19	0,27	0,81
2	0,51	0,59	0,17
3	0,64	0,59	0,56
4	0,37	-0,10	0,84

DISCUSSÃO

Alguns estudos têm descrito as variáveis fisiológicas determinantes para o desempenho no triathlon, entre elas estão o alto valor de $VO_2\text{max}$ (SLEIVERT & ROWLANDS, 1996; MILLET et al., 2003), limiar anaeróbio (DENADAI & BALIKIAN Jr, 1995), economia de movimento (SCHABORT et al., 2000) e utilização de substratos economizando glicogênio muscular (O'TOOLE, DOUGLAS & HILLER, 1989), mas são poucos os estudos que analisam a rotina de treinamento (HENDY & BOYER, 1995) e a tática de prova escolhida pelos atletas (BALIKIAN Jr & DENADAI, 1995).

O objetivo deste estudo foi verificar possíveis diferenças na correlação entre as modalidades de natação, ciclismo e corrida com o desempenho final de diferentes provas do TBT, já que estudos que antecederam a este, também verificaram a influência de cada modalidade no desempenho total de provas com distância olímpica, encontrando diferentes resultados. De Vito et al. (1994) encontraram boas correlações ($r = 0,60$; $r = 0,94$ e $r = 0,82$ para natação, ciclismo e corrida respectivamente), atribuindo a maior correlação para ciclismo e corrida pela grande contribuição percentual dos dois eventos no tempo total, 50% e 30%, respectivamente, comparado à natação (20%). Já Rowlands & Downey (2003) encontraram para as modalidades que constituem o triathlon valores diferentes dos apresentados por De Vito ($r = 0,62$; $r = 0,62$ e $r = 0,55$ para natação, ciclismo e corrida respectivamente), divergindo assim os resultados para o ciclismo e corrida, podendo ser explicado por alguma diferença na altimetria nos percursos das provas analisadas ou por uma diferença na aptidão atlética dos indivíduos do estudo de Rowlands & Downey (2003), já que os dados foram coletados no Campeonato Mundial de Triathlon Olímpico, tendo a contribuição de cada evento um valor diferente do apresentado por De Vito, 16,9%; 51,8% e 29,7% para a natação, ciclismo e corrida respectivamente, até mesmo pela inclusão ou não dos tempos de transição nos tempos finais do ciclismo e corrida. Schabort et al. (2000) compararam homens e mulheres na mesma prova encontrando resultados diferentes ($r = -0,08$; $r = 0,98$ e $r = 0,93$ para os homens e $r = 0,75$; $r = 0,84$ e $r = 0,74$ para as mulheres na natação, ciclismo e corrida respectivamente). Em nossa análise, o tempo decorrente da passagem da natação para o ciclismo (T1) está computado no tempo total do ciclismo e o tempo da transição ciclismo-corrida (T2) está computado no tempo da corrida.

Neste estudo encontramos resultados diferentes quando relacionamos os tempos da natação, ciclismo e corrida com o TFP de quatro provas do TBT (Tabela 6). Em sua maioria, as correlações encontradas no presente estudo foram diferentes de estudos anteriores (De VITO et al., 1994; SCHABORT et al., 2000; ROWLANDS & DOWNEY, 2003), somente as determinadas para a terceira prova obteve resultados parecidos com os achados de Rowlands & Downey (2003), mostrando existir uma possível diferença entre a contribuição de cada modalidade nas diferentes provas, já que para a prova 1 a

corrida foi a modalidade que mais influenciou no tempo final, na prova 2 parece existir uma contribuição média da natação e ciclismo para o TFP, na prova 3 existiu uma equivalência entre o desempenho nas modalidades e o tempo final mostrando que o atleta deve ter um bom desempenho durante toda a prova e, na prova 4 a corrida sendo a maior influenciadora no desempenho final, demonstrando estes resultados uma tendência de especificidade de prova, pelas diferentes correlações encontradas (provas 1, 2 e 3) e pela igualdade em duas provas disputadas no mesmo local (prova 1 e 4).

Em contrapartida aos nossos resultados, a realização das provas em diferentes épocas do ano levaria os atletas a estarem em diferentes fases de sua preparação anual (GOMES, 2002), não conseguindo alcançar ou manter sua forma desportiva ao longo do ano (ZAKHAROV & GOMES, 2003), podendo assim influenciar a correlação entre modalidades – desempenho final nas provas.

Gomes (2002) relata que diferentes competições desportivas, com características comuns, possuem também diferentes especificidades, distinguindo-se por suas particularidades e por suas formas (de organização, de construção e de realização). O TBT tem em seu regulamento que a prova 1 e a prova 4, que são a primeira e última do calendário, têm sua pontuação maiores valores em relação as outras etapas, o que pode influenciar na preparação do atleta ao longo da temporada, na tentativa de obter melhores resultados nas duas provas, também podendo influenciar nos resultados da correlação.

CONCLUSÃO

Estes resultados sugerem que as etapas do Troféu Brasil de Triathlon devem ser analisadas individualmente, podendo assim o treinamento ser direcionado para obtenção do melhor desempenho, tendo como base a especificidade de cada prova ao longo do ano (como demonstrado na Tabela 6), podendo assim, direcionar a tática de disputa de prova a cada etapa do campeonato. Novas pesquisas devem ser feitas com diferentes competições e distancias, incluindo mais variáveis aqui não estudadas, possibilitando um melhor entendimento das competições de triathlon.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALIKIAN JUNIOR, P.; DENADAI, B.S. Resposta metabólica e cardiovascular durante o triatlo de meio ironman. Relação com a performance. **Motriz**, v.1, n.1, p. 44-51,1995.

BENTLEY D.J.; MILLET G.P.; VLECK V.E.; MCNAUGHTON L.R. Specific aspects of contemporary triathlon: implications for physiological analysis and performance. **Sports Medicine**, v.32, n.6, p.345-359, 2002.

BERNARD, T et al. Effect of cycling cadence on subsequent 3 km running performance in well trained triathletes **British Journal of Sports Medicine**, v.37, p.154-159, 2003.

BOUSSANA, A. et al. The effects of prior cycling and a successive run on respiratory muscle performance in triathletes. **International Journal of Sports Medicicne**; p.63-70, 2003.

COSTA, J.M.P.; KOKUBUN, E. Lactato sangüíneo em provas combinadas e isoladas do triatlo: possíveis implicações para o desempenho. **Revista Paulista de Educação Física**, v.9, n.2, p. 125-130, 1995.

- DE VITO, G. et al. Decrease of endurance performance during olympic triathlon. **Sports Medicine**, v.16, p.24-28, 1995.
- DENADAI, B.S., BALIKIAN JUNIOR, P. Relação entre limiar anaeróbio e “performance” no short triathlon. **Revista Paulista de Educação Física**, v.9, p.10-15, 1995.
- DENGEL, D.R. et al. Metabolic determinants of success during triathlon competition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.18, n.2, p.S87, 1986.
- GOMES, A. C. **Treinamento Desportivo: estruturação e periodização**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GUEZENNEC, C.Y. et al. Increase in energy cost of running at the end of a triathlon. **Journal Applied Physiology**, v.73, p.440-445, 1996.
- HENDY, H.M.; BOYER, B.J. Specificity in relationship between training and performance in triathlons. **Perceptual and Motor Skills**, v.81, 1231-1240, 1995.
- HILLER WD. Dehydration and hyponatremia during triathlons. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.21, n.5Suppl, p.S219-221, 1989.
- KREIDER, R.B. et al. Cardiovascular and thermal responses of triathlon performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.20, n.4, p.385-390, 1988.
- MARGARITIS I. Factors limiting performance in the triathlon. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v.21, n.1, p.1-15, 1996.
- MILLET, G.P. et al. Modelling the transfers of training effects on performance in elite triathletes. **International Journal of Sports Medicine**, p.55-63, 2002.
- MILLET, G.P., VLECK, V.E. Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in olympic triathlon: review and practical recommendations for training. **British Journal of Sports Medicine**, v.34, p.384-390, 2000.
- MILLET, G.P.; DRÉANO, P.; BENTLEY, D.J. Physiological characteristics of elite short- and long-distance triathletes. **European Journal of Applied Physiology**, n.88, p.427-430, 2003.
- O'TOOLE, M.L.; DOUGLAS, P.S.; HILLER, W.D.B. Applied Physiology of a triathlon. **Sports Medicine**, v.8, n.4, p. 201-225, 1989.
- O'TOOLE ML. Training for ultraendurance triathlons. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.21, n.5 Suppl, p.S209-213, 1989.
- RIBEIRO, L.F.P; GALDINO, R.; BALIKIAN JR, P. Resposta lactacidêmica de nadadores e triatletas em função da utilização de “esteira” durante natação em velocidade correspondente ao limiar anaeróbio. **Revista Paulista de Educação Física**, v.15, n.1, p.55-62, 2001.
- ROWLANDS, D.S.; DOWLEY, B. Fisiologia do triatlo. In: GARRETT Jr, W.E., KIRKENDALL, D.T. **A ciência do exercício e dos esportes**. Porto Alegre: Artmed, 911p., 2003.

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

SLEIVERT, G.G., ROWLANDS, D.S. Physical and physiological factors associated with success in the triathlon. **Sports Medicine**, v.22, n.1, p.8-18, 1996.

ZAKHAROV, A.; GOMES, A.C. **Ciência do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: Palestra Sport, p.332, 2003