

MARCIO ELI FERNANDES LAZARI

**ANÁLISE DO DESEMPENHO EM TESTES DE TRIATHLON COM
DIFERENTES INTENSIDADES DURANTE A ETAPA NATAÇÃO**

***ANALYSIS OF TRIATHLON TRIALS PERFORMANCE USING
DIFFERENT INTENSITIES DURING SWIMMING PHASE***

Campinas

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Autor: MARCIO ELI FERNANDES LAZARI

**ANÁLISE DO DESEMPENHO EM TESTES DE TRIATHLON COM
DIFERENTES INTENSIDADES DURANTE A ETAPA NATAÇÃO**

Orientador: PROF. DR. ORIVAL ANDRIES JUNIOR

***ANALYSIS OF TRIATHLON TRIALS PERFORMANCE USING
DIFFERENT INTENSITIES DURING SWIMMING PHASE***

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Educação Física na área de concentração em Biodinâmica do Movimento e Esporte.

Dissertation presented to the PostGraduation Programme of the Physical Education Faculty of Campinas State University to obtain the Master's degree in Physical Education: Human Movement and Sports Biodinamics

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA POR MARCIO ELI FERNANDES LAZARI, SOB ORIENTAÇÃO DO PROF. DR. ORIVAL ANDRIES JUNIOR.


Prof. Dr. Orival Andries Junior
Orientador

Campinas, 2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
ANDRÉIA DA SILVA MANZATO – CRB8/7292
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA UNICAMP

Lazari, Marcio Eli Fernandes, 1979-

L456a Análise do desempenho em testes de triathlon com diferentes intensidades durante a etapa natação / Marcio Eli Fernandes Lazari. - Campinas, SP: [s.n], 2013.

Orientador: Orival Andries Junior
Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação Física,
Universidade Estadual de Campinas.

1. Triatlo. 2. Desempenho. 3. Teste de esforço. 4. Natação. I. Andries Junior, Orival. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para a Biblioteca Digital:

Título em inglês: Analysis of triathlon trials performance using different intensities during swimming phase.

Palavras-chaves em inglês:

Triathlon

Performance

Effort

Swimming

Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento e Esporte

Titulação: Mestrado em Educação Física.

Banca Examinadora:

Orival Andries Junior [orientador]

Augusto Carvalho Barbosa

João Paulo Borin

Data da defesa: 28-02-2013

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

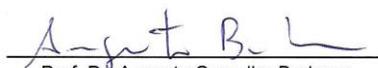
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Orival Andries Junior
Orientador



Prof. Dr. João Paulo Borin
Membro Titular



Prof. Dr. Augusto Carvalho Barbosa
Membro Titular

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, Eli Marcio e Derci,

Por todo o carinho, incentivo e proteção proporcionados por vocês. Cada um ao seu jeito (mas com um objetivo em comum) entregou o melhor possível, sem medir esforços em meu benefício. Sou grato por toda essa força de vontade em prol da minha formação, dentro e fora da escola.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus que sempre me abençoou, atendeu minhas orações e iluminou todos os caminhos da minha vida.

Também agradeço minha querida Larissa, pois é uma esposa igualmente iluminada, compreensível e parceira: sonho e realidade em mulher. Amo muito você!

Serei eternamente grato pelo incentivo e pela alegria que recebi de todos familiares: queridas irmãs, cunhados(as), avó, tios(as), primos(as) e sobrinhos(as).

Aos meus novos pais: o casal Girair e Araksi Mahseredjian, que me acolheram, verdadeiramente, como um novo filho. Trago orgulho, amor e admiração por nossa família!

Ao meu professor orientador Orival, pelo auxílio neste estudo e em outros caminhos profissionais que me trouxeram até aqui. Sou feliz por contar com suas principais virtudes: sabedoria e tranquilidade. Ao prof. Dr. Antonio Carlos de Moraes por ceder gentilmente o ciclo-simulador utilizado nesta pesquisa. À prof^{ta} Dr^a Mara Patrícia Traina Chacon-Mikahil pelas excelentes aulas e oportunidades acadêmicas vivenciadas durante a pós-graduação. Ao professor Denis Diniz e à instituição UniEvangélica, pela oportunidade do intercâmbio técnico-científico que foi fundamental para o êxito deste projeto.

Aos demais professores, funcionários da FEF-UNICAMP e aos colegas do LABQUA pelo apoio nas tarefas cotidianas; e também à prof^{ta} Christiane Cacciari pelas aulas de inglês.

Thank you all!

À banca examinadora deste trabalho, Prof. Dr. João Paulo Borin e Prof. Dr. Augusto Carvalho Barbosa, que somaram importantes contribuições ao tema.

À toda comunidade do triathlon: alunos, ex-alunos, pais de atletas da equipe 3 SPORTS e aos amigos Samir Barel e Cláudio Vazolla. Vocês me ensinaram muito no dia-a-dia do através de exemplos de amizade, parceria, respeito e disciplina.

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 –	Média e DP das principais características do grupo (n=8).....	25
Tabela 2 –	Média e DP das variáveis com diferença estatisticamente significativa (p <0,05) na etapa natação.....	36
Tabela 3 –	Média, DP e variação percentual do TEMPO (segundos) conforme as etapas e o teste.....	37
Tabela 4 –	Distribuição percentual média do TEMPO (segundos) conforme as etapas e o teste.....	39
Tabela 5 –	Variação percentual média da FC (bpm) conforme as etapas e o teste.....	40
Tabela 6 –	Média, DP e variação percentual da PSE conforme as etapas e o teste.....	43
Tabela 7 –	Média, DP e variação percentual da LAC (mmol·L ⁻¹) conforme as etapas e o teste.....	45
Quadro 1 –	Distâncias mais praticadas em cada etapa nas competições de triathlon.....	13
Quadro 2 –	Determinação da intensidade na etapa conforme o teste realizado.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Programação da participação e intervalos entre os experimentos.....	27
Figura 2 –	Áreas utilizadas nos testes de triathlon.....	28
Figura 3 –	Realização das coletas de variáveis conforme o local, etapa e distância nos testes.....	31
Figura 4 –	Exemplo do acoplamento da bicicleta ao ciclo-simulador estacionário.....	33
Figura 5 –	Unidade geradora de resistência de rolamento.....	34
Gráfico 1 –	Média e DP do desempenho final nos testes.....	37
Gráfico 2 –	Média e DP do desempenho na etapa natação.....	38
Gráfico 3 –	Média e DP do desempenho na etapa ciclismo.....	38
Gráfico 4 –	Média e DP do desempenho na etapa corrida.....	39
Gráfico 5 –	Média e DP da FC no teste completo.....	40
Gráfico 6 –	Média e DP da FC na etapa natação.....	41
Gráfico 7 –	Média e DP da FC na etapa ciclismo.....	41
Gráfico 8 –	Média e DP da FC na etapa corrida.....	41
Gráfico 9 –	Média e DP da FC nas etapas do T-tri80.....	42
Gráfico 10 –	Média e DP da FC nas etapas do T-tri100.....	42
Gráfico 11 –	Média e DP da PSE nas etapas do T-tri80.....	43
Gráfico 12 –	Média e DP da PSE nas etapas do T-tri100.....	44
Gráfico 13 –	Média e DP da LAC na etapa natação.....	44
Gráfico 14 –	Média e DP da LAC na etapa ciclismo.....	45
Gráfico 15 –	Média e DP da LAC na etapa corrida.....	45
Gráfico 16 –	Média e DP da LAC no T-tri80.....	46
Gráfico 17 –	Média e DP da LAC no T-tri100.....	46

QUADRO DE SIGLAS E ABREVIATURAS

° C	Graus Celsius
μL	MicroLitro
ANOVA	Análise de variância
CBTri	Confederação Brasileira de Triathlon
Cm	Centímetros
DP	Desvio-padrão
FC	Frequência cardíaca média
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FEF	Faculdade de Educação Física
ITU	Federação Internacional de Triathlon
kg	Quilogramas
km	Quilômetros
km·h⁻¹	Quilômetros por hora
LABQUA	Laboratório de Atividades Aquáticas
LAC	Concentração de lactato sanguíneo
LV	Limiar Ventilatório
m	Metros
m·s⁻¹	Metros por segundo
min	Minutos
mm	Milímetros
mmol·L⁻¹	Milimoles por litro
mph	Milhas por hora
PCR	Ponto de Compensação Respiratória
PPO	Potência Produzida
PSE	Percepção subjetiva de esforço
psi	Pressão por polegada quadrada
RRC	Calibragem da Resistência de Rolamento
s	Segundos
T1	Transição 1
T2	Transição 2
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TEMPO	Tempo de execução
T-tri100	Teste de triathlon com intensidade máxima na etapa natação
T-tri80	Teste de triathlon com intensidade submáxima na etapa natação
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
V80	Velocidade 80% na etapa natação
Vmed	Velocidade média
VO₂	Consumo de oxigênio
VO_{2max}	Consumo máximo de oxigênio
W	Watts

SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. JUSTIFICATIVAS.....	16
3. OBJETIVOS.....	17
3.1. GERAL.....	17
3.2. ESPECÍFICOS.....	17
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
4.1. PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS AO DESEMPENHO NO TRIATHLON.....	18
4.2. EFEITOS DA ETAPA CICLISMO SOBRE A CORRIDA NO TRIATHLON.....	19
4.3. EFEITOS DA ETAPA NATAÇÃO SOBRE O CICLISMO NO TRIATHLON.....	21
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
5.1. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	25
5.2. CRITÉRIOS PARA RECRUTAMENTO E CUIDADOS ÉTICOS.....	25
5.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	27
5.4. TESTES DE TRIATHLON.....	28
5.4.1. ESPAÇOS FÍSICOS E DISTÂNCIAS.....	28
5.4.2. AQUECIMENTO.....	29
5.4.3. INTENSIDADE DE ESFORÇO.....	29
5.4.4. EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA.....	31
5.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
6. RESULTADOS.....	36

6.1. TEMPO DE EXECUÇÃO.....	37
6.2. FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	39
6.3. PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO.....	43
6.4. LACTATO SANGÜÍNEO.....	44
7. DISCUSSÃO.....	47
7.1. DESEMPENHO E INTENSIDADE.....	47
7.2. FAIXA ETÁRIA, TEMPO DE TREINAMENTO SEMANAL E EXPERIÊNCIA.....	48
7.3. EFEITOS DA ETAPA NATAÇÃO SOBRE A ETAPA CICLISMO.....	49
7.4. EFEITOS DAS ETAPAS NATAÇÃO E CICLISMO SOBRE A ETAPA CORRIDA.....	50
7.5. PRINCIPAIS MECANISMOS FISIOLÓGICOS ENVOLVIDOS NOS TESTES DE TRIATHLON.....	52
8. CONCLUSÕES.....	58
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
APÊNDICE A.....	60
APÊNDICE B.....	61
REFERÊNCIAS.....	64
ANEXO A	73
ANEXO B.....	74
ANEXO C.....	76
ANEXO D.....	77

LAZARI, Márcio Eli Fernandes. **Análise do desempenho em testes de triathlon com diferentes intensidades durante a etapa natação.** Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

RESUMO

O triatlo é uma modalidade olímpica que envolve três etapas consecutivas: natação, ciclismo e corrida. As pesquisas científicas recentes demonstraram que a intensidade da etapa natação tem forte relação com o desempenho final no triatlo. O principal objetivo desta pesquisa foi comparar o desempenho entre o teste submáximo (T-tri80) e máximo (T-tri100) de triatlo. A amostra deste estudo foi composta por 8 triatletas amadores do sexo masculino com idade média de 27 ± 5 anos e experiência de treinamento de 36 ± 20 meses. O teste consistia em 375 metros de natação em piscina semi-olímpica, 10 quilômetros de ciclismo estacionário e 2500 metros de corrida em pista de atletismo com esforço máximo em todas as etapas, exceto para a etapa natação no T-tri80, onde a velocidade foi controlada em 80% através de *pacings*. Os dados obtidos sobre desempenho (TEMPO), concentração de lactato sanguíneo (LAC), frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (PSE) foram coletados ao final da natação, após o ciclismo e ao término da etapa corrida. A análise estatística foi realizada através de ANOVA para medidas repetidas e *teste-t* pareado com um nível de significância adotado em $p < 0.05$. Os principais resultados na comparação entre os testes revelam diferenças significantes nas seguintes variáveis em T-tri80 e T-tri100, respectivamente: TEMPO na etapa natação (429 ± 89 e 363 ± 114 s) e corrida (604 ± 65 e 634 ± 56 s); FC na natação (127 ± 11 e 162 ± 10 bpm), no ciclismo (155 ± 19 e 162 ± 15 bpm) e no teste completo (151 ± 17 e 163 ± 13 bpm); e também para PSE (9.5 ± 2.6 e 14.5 ± 3.9) e LAC (5.2 ± 1.5 e 8.8 ± 2.2 mmol·L⁻¹) na etapa natação. A ANOVA em T-tri80 revelou diferenças significantes para FC, LAC e PSE em todas as etapas, enquanto que T-tri100 apresentou diferenças estatísticas significantes apenas na FC entre a etapa ciclismo e corrida. As principais conclusões indicam que o T-tri80 não apresentou desempenho superior ao T-tri100 ($p=0.0419$), ao contrário da etapa corrida em T-tri80 onde foi encontrado melhor desempenho em relação ao T-tri100 ($p=0.012$). As evidências apontam que a intensidade executada durante a etapa natação tem efeito residual sobre o desempenho nas etapas subsequentes, especialmente sobre a etapa corrida. Além disso, acredita-se que o teste de triathlon seja uma maneira prática de avaliação do desempenho em triathlon na distância super sprint.

Palavras-Chaves: Triatlo; Desempenho; Teste de esforço; Natação.

LAZARI, Márcio Eli Fernandes. **Analysis of triathlon trials performance using different intensities during swimming phase**, 2012. Dissertation (Master's degree in Physical Education) - Faculty of Physical Education, State University of Campinas, Campinas, Brazil, 2012.

ABSTRACT

Triathlon is an olympic sport including three consecutive phases: swimming, cycling and running. Recent researches showed that swimming phase has a strong relationship with final performance. The main purpose of this study was to compare a submaximal (T-tri80) with a maximal triathlon trial (T-tri100). Eight amateur male triathletes with 27 ± 5 years-old and 36 ± 20 months of training experience were recruited as voluntaries. The trial consisted on a 375-m swimming, 10-km stationary cycling simulation and 2.5-km running track maximal effort trial for all phases, except for T-tri80 swimming phase which speed was controlled at 80% by pacing. Data for elapsed time (TIME), blood lactate (BL), heart rate (HR) and rating of perceived exertion scale (PES) were collected at the end of each phase. A statistical evaluation was conducted through variance analysis for repeated measures (ANOVA) and paired sample (*t-test*) with $p < 0.05$. The main findings of t-tests showed significance differences in the following variables for T-tri80 and T-tri100, respectively: swimming TIME (429 ± 89 vs 363 ± 114 sec) and running TIME (604 ± 65 vs 634 ± 56 sec); swimming HR (127 ± 11 vs 162 ± 10 bpm), cycling HR (155 ± 19 vs 162 ± 15 bpm) and overall HR (151 ± 17 vs 163 ± 13 bpm); and also for swimming PES (9.5 ± 2.6 vs 14.5 ± 3.9) and swimming BL (5.2 ± 1.5 e 8.8 ± 2.2 mmol $\cdot L^{-1}$). The ANOVA comparison of HR, BL and PES showed significant differences in T-tri80 for all phases, whereas T-tri100 had significant differences only for cycling and running HR. The main conclusions of this study revealed that T-tri80 did not allow better performance than T-tri100 ($p=0.0419$). However, T-tri80 had better running performance than T-tri100 ($p=0.012$). These evidences demonstrated swimming intensity has a detrimental effect on subsequent performance, especially for the running phase. Moreover, we believe that triathlon trial is a practical way to evaluate super sprint triathlon performance.

Keywords: Triathlon; Performance; Effort; Swimming.

1 INTRODUÇÃO

O triathlon (ou triatlo) é uma modalidade olímpica constituída por três etapas consecutivas: natação, ciclismo e corrida. Durante uma competição de triathlon existem dois momentos que são conhecidos como transição 1 – entre as etapas de natação e o ciclismo – e a transição 2, entre as etapas de ciclismo e a corrida.

De acordo com os relatos históricos, a primeira competição de triathlon aconteceu na cidade de San Diego (Estados Unidos da América) em 1974, por idéia de um treinador do clube de atletismo local que pretendia avaliar o nível de destreino decorrente das férias de seus atletas. Naquela ocasião foi criada uma seqüência ininterrupta de exercícios de resistência em três diferentes áreas: natação no mar, ciclismo pelas vias locais e uma corrida pedestre em terreno rústico (fonte: <http://www.cbtri.org/br/triathlon.asp>, acesso em 21/09/2012).

Logo, a popularidade dessa atividade cresceu entre os atletas da região e o formato original sofreu alterações no percurso e nas distâncias originais para facilitar o desenvolvimento da prática. Pouco tempo depois, em 1978, criou-se um evento que seria o principal difusor internacional da modalidade: o triathlon *Ironman*[®] do Havaí, Estados Unidos (fonte: <http://www.cbtri.org/br/triathlon.asp>, acesso em 21/09/2012).

Existem variações nos formatos, distâncias e regras para cada tipo de competição. Há padrões nas distâncias das principais competições no Brasil e no mundo, conforme apresentado no quadro 1.

QUADRO 1 - Distâncias mais praticadas em cada etapa nas competições de triathlon

Evento	Etapa		
	Natação	Ciclismo	Corrida
Super Sprint	400 m	10 km	2,5 km
Sprint	750 m	20 km	5 km
Standard	1500 m	40 km	10 km
Middle	2500 m	80 km	20 km
Long Distance	4000 m	120 km	30 km
Ironman [®]	3800 m	180 km	42 km

Fonte: (<http://www.triathlon.org/agegroup/gettingstarted>, acesso em 03/11/2012)

A elaboração e fiscalização de regras, bem como a realização e promoção de competições oficiais são responsabilidade da entidade máxima nesse esporte: a *International Triathlon Union* (ITU) juntamente com as confederações continentais e nacionais associadas a ela.

Segundo a Confederação Brasileira de Triathlon (CBTri), que é a entidade oficial mais importante em território brasileiro, existem 24 federações estaduais associadas e mais de 2,2 mil triatletas afiliados. No Brasil, a CBTri calcula que existem cerca de 25 mil triatletas e mais de 1 milhão de praticantes de triathlon em todo o mundo (<http://www.cbtri.org/br/triathlon.asp>, acesso em 21/09/2012).

Além das entidades oficiais citadas, também há empresas e organizações privadas que promovem o esporte com regras e normas próprias. Essas iniciativas também representam uma importante contribuição no seu crescimento, desde a iniciação desportiva até o alto desempenho em nível profissional.

No campo da ciência, as primeiras investigações sobre triathlon foram apresentadas a partir do final dos anos 80. Os exemplos clássicos são os estudos publicados por Kohrt *et al.* (1987) e O'Toole *et al.* (1987) sobre a capacidade cardiorrespiratória e desempenho de triatletas em testes de natação, ciclismo e corrida.

Desde então, vários autores dedicaram-se ao entendimento das principais características na área da fisiologia (MILLET, VLECK e BENTLEY, 2009), biomecânica (GARSIDE e DORAN, 2000), estratégia de competição (ABBISS *et al.*, 2006), nutrição (BASSIT *et al.*, 2000), medicina esportiva (TUIITE *et al.*, 2010) e preparação física (GALY *et al.*, 2003) relacionadas ao desempenho de triatletas.

Com o propósito de entender os efeitos da etapa ciclismo sobre a corrida, uma grande parcela dos estudos usaram modelos experimentais em amostras compostas por triatletas homens e mulheres, com diferentes idades e níveis de condicionamento (BENTLEY *et al.*, 2003; BOUSSANA *et al.*, 2002; HAUSSWIRTH *et al.*, 2001; HUE *et al.*, 1998, 1999, 2000a, 2000b; MILLET e VLECK, 2000; MILLET *et al.*, 2000, 2009; VERCRUYSSSEN *et al.*, 2005). Entretanto, a influência da etapa natação sobre o

desempenho subsequente em ciclismo e corrida não foi um tema amplamente abordado (PEELING et al, 2009).

A revisão apresentada por Peeling e Landers (2009) demonstrou a relação existente entre a intensidade da etapa natação e seu efeito sobre o desempenho na etapa ciclismo, na etapa corrida e no desempenho geral em testes de triathlon.

Embora as evidências dessa relação sejam conhecidas em estudos com triatletas altamente treinados na distância *sprint* (PEELING et al., 2005) e em longa distância (LAURSEN et al., 2000), até o presente momento ainda não eram conhecidas as respostas em testes de triathlon na distância *super sprint* com amostra constituída por triatletas amadores em nível de treinamento inferior.

Além disso, também é possível que a distância *super sprint* seja incluída na disputa por medalhas em competições oficiais (por exemplo, os jogos pan-americanos e jogos olímpicos) nos próximos anos.

A presente pesquisa traz contribuições sobre alguns parâmetros em testes de triathlon associados ao desempenho, entre eles: tempo de execução, percepção de esforço, frequência cardíaca e concentração de lactato sanguíneo. A aplicação desses testes com diferentes intensidades na etapa natação (submáxima e máxima) permite comparar os efeitos subsequentes sobre o ciclismo, a corrida e o desempenho final.

2 JUSTIFICATIVAS

O teste de triathlon é uma ferramenta específica que permite analisar parâmetros associados ao desempenho, e também pode ser reproduzida em diferentes ambientes.

Esta pesquisa apresenta novas evidências sobre a relação entre a etapa natação e etapas subsequentes, tal qual sobre o desempenho final em distância *super sprint* nos triatletas amadores, o que era desconhecida até o presente momento na literatura científica.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

O objetivo do presente estudo foi comparar o desempenho dos triatletas no teste com intensidade submáxima durante a etapa natação (T-tri80) e o teste com intensidade máxima durante a etapa natação (T-tri100).

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar a intensidade que permite melhor desempenho final.
- Identificar a intensidade que permite melhor desempenho na etapa ciclismo.
- Identificar a intensidade que permite melhor desempenho na etapa corrida.
- Analisar os efeitos da intensidade da etapa natação sobre as etapas subsequentes e sobre o desempenho final.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. PRINCIPAIS FATORES ASSOCIADOS AO DESEMPENHO NO TRIATHLON

O desempenho no triathlon foi investigado em inúmeras pesquisas científicas sob diversos aspectos, tais como: a antropometria e morfologia (TRAVILL et al., 1994; SLEIVERT e ROWLANDS, 1996; LANDERS et al., 2000); parâmetros ventilatórios com uso de ergoespirometria (KOHRT et al., 1987; DENADAI et al., 1994; MIURA et al., 1997; BENTLEY et al., 1998; HUE et al., 1998 e 1999; MILLET et al., 2000); indicadores bioquímicos (KOKUBUN et al., 1995, FARBER et al., 1991; HUE et al., 2000); eficiência energética (BUNC et al. 1996); suplementação nutricional de triatletas (BASSIT et al. 2000), dentre tantos outros.

As variáveis relacionadas ao desempenho aeróbio, como o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) e pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}), concentração de lactato sanguíneo (LAC), frequência cardíaca (FC), limiar anaeróbio (LAn) foram investigadas em triatletas de diferentes níveis (amadores e elite) como alguns fatores que podem influenciar o desempenho final (MILLET et al, 2000, HUE, 2000). Algumas destas variáveis foram utilizadas na composição de equações para predição do desempenho, pois apresentaram fortes correlações com os resultados nas competições de triathlon (SCHABORT et al., 2000; VAN SCHUYLENBERG et al., 2004).

A concentração de lactato sanguíneo (LAC) também apresentou forte correlação com o desempenho em triathlon – especificamente com a etapa ciclismo do triathlon – no estudo proposto por Hue (2000). No estudo de Baldari et al. (2007), os resultados mostraram que o desempenho do *triathlon standard* tem forte correlação ($r=0.76$) com a velocidade da etapa corrida em que acontece a mais eficiente remoção do lactato sanguíneo, ou seja, a máxima fase estável de lactato.

A frequência cardíaca (FC) durante a etapa ciclismo também apresentou uma forte correlação ($r=0.76$) com desempenho final, especialmente em triathlon d

e longa distância, conforme apresentado no estudo de Laursen et al. (2005). Em um estudo de revisão, os autores Millet, Vleck e Bentley (2009) reportaram as associações existentes entre FC e os limiares ventilatórios, bem como as diferenças dessa relação na comparação entre o esforço de ciclismo e corrida dos triatletas.

4.2. EFEITOS DA ETAPA CICLISMO SOBRE A CORRIDA NO TRIATHLON

Em resumo, alguns fatores que podem comprometer o desempenho na corrida após realização da etapa ciclismo, entre eles: a intensidade (velocidade) e duração da etapa (curta ou longa distância), cadência escolhida, geometria do quadro da bicicleta, tática de competição e a resistência aerodinâmica nessa etapa do triathlon (MILLET e VLECK, 2000; PEELING e LANDERS, 2009).

Miura et al. (1997) simularam um *triathlon standard* no laboratório. As maiores correlações foram obtidas entre VO_{2max} e as seguintes variáveis: TEMPO na etapa ciclismo ($r=-0.87$), TEMPO na etapa corrida ($r=-0.89$) e também na economia da etapa corrida ($r=0.76$). Outro estudo, proposto por Bentley et al. (1998), também estabelece correlações significativas entre TEMPO na etapa ciclismo, pico de potência e VO_{2max} em triatletas.

Uma técnica utilizada em competições durante a etapa ciclismo é conhecida como rodízio, que consiste em pedalar atrás (e próximo) de outro atleta para diminuir a resistência aerodinâmica imposta. Do ponto de vista energético, o rodízio pode representar economia de 28% a 60% no dispêndio energético do atleta que posiciona-se atrás de outro competidor (VOGT et al, 2007).

De uma mesma forma, a influência do rodízio entre os triatletas durante a etapa ciclismo foi investigado por Hausswirth et al. (2001) em uma simulação de *sprint* triathlon para diferentes situações (rodízio, atrás de outro atleta ou sozinho). Os resultados mostraram que o volume expiratório (VE), consumo de oxigênio (VO_2), a frequência cardíaca (FC) e a concentração de lactato (LAC) foram significativamente menores para aqueles que participaram do sistema do rodízio – em comparação àqueles que pedalarão

atrás de outro atleta ou sozinho – favorecendo-se assim, com menos resistência aerodinâmica. Os autores concluíram que essa situação aerodinâmica proporciona maior economia energética durante a etapa ciclismo e, portanto, pode configurar-se como o principal fator para o aumento do desempenho na etapa corrida.

A influência da etapa ciclismo sobre a corrida também foi estudada por Hue et al. (1998) quando foram comparados os resultados de um protocolo combinado por 40 km de ciclismo e 10 km de corrida com outro protocolo envolvendo apenas corrida isolada de 10 km em um mesmo grupo de triatletas. Foram observados aumentos significativos no comprimento e frequência de passadas, VO_{2max} , VE e FC entre os indivíduos que realizaram o exercício combinado em relação ao grupo controle de corrida isolada. Assim, os autores concluíram que os triatletas tinham importantes alterações que influenciavam o desempenho da etapa corrida após realizar esforço prévio em ciclismo.

Hue et al. (1999) também encontraram alterações causadas pela realização de múltiplas séries de exercício combinado (ciclismo e corrida) sobre a atividade dos músculos respiratórios. A pesquisa conduzida por Boussana et al. (2002) concluíram que as alterações encontradas na função pulmonar dos triatletas são adaptações fisiológicas típicas que podem ser estimuladas por treinamento específico ou especializado.

Millet e Vleck (2000) realizaram um protocolo combinado de ciclismo e corrida quando se constatou um aumento de 11.6% no custo energético da etapa corrida, redução na inclinação do tronco e no comprimento de passadas na corrida; além de aumento no VO_2 nesse exercício combinado.

Outro fator relacionado ao desempenho em triathlon é a cadência executada (revoluções por minutos) na etapa ciclismo. O estudo de Vercruyssen et al. (2005) mostrou que as cadências menores reduziram significativamente a VO_2 , VE, FC e LAC. Segundo os autores, esses parâmetros retardaram o surgimento da fadiga e, assim, houve um aumento no desempenho na etapa corrida subsequente.

No campo da biomecânica, algumas respostas metabólicas provocadas por diferentes geometrias do quadro da bicicleta de triatletas foram investigadas por Garside et al. (2000) que observaram melhoria no desempenho em corrida, especialmente no trecho

inicial da etapa corrida, realizado imediatamente após um esforço de ciclismo com uma geometria de bicicleta adaptada para um ângulo “seat-tube” de 81°.

Recentemente, Bisi et al. (2012) também estudaram as mudanças do ângulo “seat-tube” (ângulo formado entre o tubo do selim e o tubo horizontal do quadro da bicicleta) mas não observaram diferenças na cinemática, VO_2 ou produção de potência (PPO). Segundo estes autores, as alterações observadas em eletromiografia revelaram menores potenciais de ação dos músculos gastrocnêmio e bíceps femoral, o que poderia resultar em vantagem mecânica para a etapa corrida no triathlon.

4.3. EFEITOS DA ETAPA NATAÇÃO SOBRE O CICLISMO NO TRIATHLON

As investigações dos efeitos subseqüentes da etapa natação sobre o desempenho em triathlon demonstraram que o resultado esportivo é influenciado por alguns fatores específicos, entre eles: a intensidade e duração do esforço (LAURSEN et al., 2000; DELEXTRAT et al., 2003); pelo posicionamento na etapa natação (VLECK et al., 2006), nado em “esteira” (CHATARD et al., 1998; DELEXTRAT et al., 2003; BENTLEY et al., 2002); e também por equipamentos esportivos utilizados nesta etapa inicial (CHATARD et al., 1995; TOUSSAINT et al., 1989).

Embora Kreider et al. (1988) tenham apresentado uma fraca correlação ($r=0.30$) entre desempenho da etapa natação e o TEMPO total da prova, estes autores acreditavam que a intensidade do esforço era um fator importante relacionado ao desempenho em provas de triathlon, pois consideravam a existência de um efeito residual da etapa natação sobre os exercícios subseqüentes, ou seja, sobre a etapa de ciclismo e a corrida. Nesse sentido, Delextrat et al. (2005) afirmaram que a redução na velocidade executada durante a etapa natação poderia gerar algum efeito biomecânico sobre a etapa subseqüente, ou seja, o ciclismo. Assim, especulava-se uma possível relação de interferência de intensidade da etapa natação com o desempenho em triathlon.

Em 2009, Peeling e Landers também alertaram sobre a importância em reavaliar a contribuição da etapa natação com o intuito de melhorar a compreensão sobre os fatores presentes nesta etapa que podem interferir no desempenho geral no triathlon.

As relações entre o desempenho da etapa natação e a classificação geral no triathlon standard foram apresentados por Vleck et al. (2006) para triatletas da elite internacional. Os resultados demonstraram que os melhores resultados na prova tiveram TEMPO menor no trecho inicial desta etapa. A correlação entre velocidade de nado nos primeiros 222m do percurso e a classificação final na prova foi de -0.88 para homens e -0.97 para mulheres.

Uma explicação apontada por Peeling et al. (2005) e Vleck et al. (2006) sobre a importância do desempenho na etapa natação refere-se ao posicionamento do triatleta no grupo que irá realizar a etapa ciclismo. Segundo Vleck et al. (2006), a distância do triatleta para o adversário que realiza a etapa natação com mais velocidade terá impacto significativo na determinação do grupo em que este realizará a etapa ciclismo, o que pode influenciar o TEMPO nesta etapa e, conseqüentemente, o desempenho final na prova.

Outro aspecto importante que pode influenciar a etapa ciclismo após a realização da etapa natação é uma estratégia conhecida como “nado em esteira”. Os estudos conduzidos por Chatard et al. (1998) e também por Delextrat et al. (2003) verificaram efeitos dessa estratégia sobre o desempenho na etapa subsequente (ciclismo), onde a eficiência mecânica foi mensurada em testes de simulação. Os principais achados revelam uma diminuição na freqüência de braçadas em 3,4%, aumento na amplitude de braçadas em 6,2% e diminuição da resistência hidrodinâmica nos triatletas. Também foram apresentadas reduções significativas para LAC, FC e percepção subjetiva de esforço (PSE) entre os triatletas que utilizaram do nado em esteira.

Ao contrário do nado em esteira (que pode ser utilizado livremente), o traje de neoprene tem sua liberação autorizada apenas em condições especiais, como a baixa temperatura da água. O estudo de Chatard et al. (1995) afirmaram que o traje de neoprene também permite economia de esforço pelo efeito termo-protetor e também flutuabilidade aumentada.

Através do nado em esteira ou pelo uso do traje de neoprene, permite-se uma redução na intensidade da etapa natação numa determinada carga de esforço. Por sua vez, essa redução do esforço pode gerar uma reserva metabólica disponível para as etapas subsequentes no triathlon, o que pode influenciar o êxito geral na competição (PEELING et al., 2005).

Algumas evidências dessa condição metabólica favorável ao desempenho foram apresentadas por Laursen et al. (2000) quando seus resultados mostraram uma maior mobilização de estoques lipídicos nos triatletas que realizaram 3000 m de natação em velocidade submáxima (ou seja, em intensidade reduzida) seguido por 3 h ciclismo.

Outros achados sobre o efeito da etapa natação sobre o ciclismo foram apresentados por González-Haro et al. (2005) com triatletas de alto nível em exercício combinado (1500m natação e 40 km ciclismo). Os principais resultados foram: reduções significativas no peso corporal de 2%, queda em potência, velocidade e cadência no final da etapa ciclismo.

Outros efeitos subsequentes da etapa natação sobre o desempenho final foram investigados por Peeling et al. (2005) em estudo comparativo com diferentes intensidades de esforço durante a etapa natação. Os testes que foram realizados em 100% de esforço na etapa natação (ou seja, em intensidade máxima) promoveram maior TEMPO total no teste de triathlon. Esse resultado foi explicado, principalmente, por distúrbios metabólicos nos estágios iniciais do ciclismo, que foi evidenciado por aumentos da LAC nessa etapa. As demais intensidades utilizadas no modelo experimental – 80 e 90% – apresentaram menor TEMPO total, reduções na VE (entre outros parâmetros ventilatórios) e LAC, além do aumento na economia de movimento na etapa ciclismo.

Assim, os resultados da pesquisa de Peeling et al. (2005) trouxeram novas evidências indicando que a intensidade submáxima executada durante a etapa natação poderia reduzir significativamente o TEMPO total na distância *sprint* triathlon, ou seja, aumentar o desempenho em competições. Outras conclusões alertavam sobre a importância em desenvolver habilidades para que o triatleta possa destacar-se entre os melhores sem exceder o limiar de 80-90% da sua máxima velocidade para a etapa natação.

Até o presente momento, não eram conhecidos os efeitos da intensidade submáxima da natação sobre o desempenho nas etapas subsequentes em testes de triathlon com distância similar ao *super-sprint*, recentemente inserido em competições oficiais.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A amostra experimental foi constituída por 8 (oito) voluntários do gênero masculino, com experiência prévia em treinamentos e competições na distância *sprint* e *standard*. As características dos participantes estão relacionadas abaixo:

TABELA 1 - Média e DP das principais características do grupo (n=8)

Variável	Média	DP
Idade (anos)	27	5,0
Massa corporal (kg)	76,3	10,3
Estatura (cm)	177,9	6,7
Experiência em treinamento (meses)	36,6	20,4
Tempo de treinamento semanal (horas)	13,2	3,9

5.2 CRITÉRIOS PARA RECRUTAMENTO E CUIDADOS ÉTICOS

De maneira a organizar uma amostra homogênea composta por adultos e regularmente treinados na modalidade, foram aplicados os seguintes critérios para a inclusão dos voluntários na pesquisa:

- Experiência prévia mínima de seis meses em treinamento de triathlon.
- Três ou mais participações em competições na distância *sprint* ou *standard*.
- Freqüência mínima de 4 sessões semanais em treinamentos de natação, ciclismo e/ou corrida.
- Faixa etária entre 18 anos e 35 anos.
- Participação voluntária sem qualquer remuneração pela cooperação nos procedimentos da pesquisa em questão.

Também receberam recomendações sobre os procedimentos pré-teste envolvendo a dieta, hidratação e abstenção em treinos no período de 24 horas anteriores aos testes (ver Anexo A).

Com o propósito de garantir integridade física e segurança aos voluntários, a exclusão do participante na amostra desta pesquisa (antes ou durante a fase experimental) poderia ocorrer em virtude de qualquer uma das seguintes condições abaixo listadas (critérios de exclusão):

- Lesão ou desconforto impeditivo durante a realização de qualquer um dos testes.
- Estar em pleno processo de reabilitação/fisioterapia ou em afastamento por ordem médica.
- Não cumprir qualquer um dos itens nas recomendações pré-teste.

Em acordo com critérios e condições de participação na pesquisa, os voluntários receberam instruções detalhadas sobre os objetivos, benefícios e riscos dos experimentos.

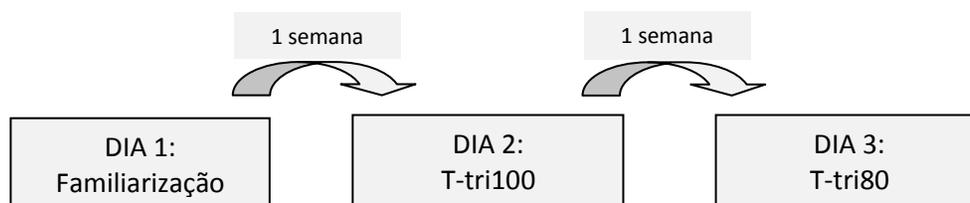
Logo após seu consentimento, o voluntário preencheu um questionário de anamnese (ver Apêndice A) que foi composto por dados pessoais para cadastro, histórico esportivo na modalidade e eventuais restrições médicas. Em seguida, após receber breve explanação sobre o conteúdo do documento, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice B) na presença do pesquisador responsável.

Todos os procedimentos envolvidos nesta pesquisa respeitaram as normas e recomendações éticas previstas no regulamento interno do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas. O projeto de pesquisa intitulado “Comparação dos efeitos da natação no desempenho em triathlon” recebeu parecer favorável (nº 527/2011), sendo aprovado sem restrições metodológicas (páginas 1 e 2 no Anexo B).

5.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Cada voluntário apresentou-se em 3 (três) diferentes dias para participar dos experimentos, cada qual com uma diferente finalidade. A ilustração abaixo (figura 1) também mostra o intervalo de 1 semana de duração entre as participações planejadas na pesquisa.

FIGURA 1 - Programação da participação e intervalos entre os experimentos



No dia 1 foi realizado um reconhecimento dos espaços físicos utilizados para esta pesquisa, entre eles: a piscina semi-olímpica, o laboratório de atividades aquáticas (LABQUA) e a pista de atletismo da Faculdade de Educação Física (FEF) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Nesse mesmo dia, os voluntários realizaram um protocolo de esforço de baixa intensidade no ciclo-simulador do LABQUA. Este protocolo foi composto por aquecimento em carga de 100 W por 10 min, seguido por estágios incrementais com duração de 3 min cada, em aumentos graduais de 50 W até a exaustão voluntária. Esse procedimento teve como propósito principal uma breve familiarização com o esforço e o nível de resistência gerado pelo ciclo-simulador, pois alguns triatletas não tinham qualquer experiência ou contato com este equipamento. Outro objetivo da familiarização foi apresentar as condições ambientais do local, tais como: espaço, temperatura e a posição do ventilador.

Conforme apresentado na figura 1, o segundo e terceiro foram dedicados à realização do T-tri100 e T-tri80, respectivamente.

5.4 TESTES DE TRIATHLON

5.4.1 ESPAÇOS FÍSICOS E DISTÂNCIAS

As distâncias em T-tri80 e T-tri100 consistiam em: 375 m de natação, 10 km de ciclismo e 2500 m de corrida.

Todas as áreas do T-tri80 e T-tri100 foram reservadas para a execução dos testes, mediante autorização concedida pela Coordenadoria de Extensão da FEF-UNICAMP (ver Anexo C).

FIGURA 2 - Áreas utilizadas nos testes de triathlon



A etapa natação do T-tri80 e T-tri100 foram cumpridos em piscina semi-olímpica de 25 m de extensão e 10 m de largura nas dependências da FEF - UNICAMP. A temperatura da água manteve-se entre 27-29° C durante a execução dos experimentos. Uma raia lateral (nº 6) foi exclusivamente reservada para a realização dos testes.

Um trecho de 15 m de extensão – compreendido entre a piscina e o LABQUA – foi denominado transição 1 ou T1 (entre a etapa natação e ciclismo). Nesse espaço, o participante substituíam seus equipamentos esportivos usados na etapa natação (touca e óculos) pelos acessórios (sapatilhas ou tênis, meias, bermuda) da etapa subsequente: o ciclismo.

A etapa ciclismo dos testes propostos foi realizada no Laboratório de Atividades Aquáticas (LABQUA), que conta com uma sala de 20 m² dentro do recinto “piscina” da FEF-UNICAMP. O ciclo-simulador estacionário *COMPUTRAINER*[®] e outros equipamentos para realização dos testes foram mantidos neste local, que teve seu acesso restrito somente ao voluntário, ao avaliador e ao auxiliar de pesquisa durante a realização das coletas.

A área compreendida entre o LABQUA e a entrada da raia no. 1 da pista de atletismo (cerca de 80m extensão) foi denominada como transição 2 ou T2. Nela, o voluntário efetuava a troca de seus pertences esportivos para a etapa ciclismo por outros acessórios da etapa seguinte (a corrida), antes de entrar na pista de atletismo.

A etapa corrida dos testes aconteceu na pista de atletismo da FEF-UNICAMP, que possui um piso de carvão com medidas oficiais. O voluntário cumpriu o percurso de corrida por sua raia interna (n^o1) com 400 m de extensão.

5.4.2 AQUECIMENTO

Antes de iniciar o T-tri80 ou T-tri100, os voluntários cumpriram a seguinte seqüência preparatória:

- Rotina de 5 min de duração com exercícios de alongamento ativo de baixa tensão para membros inferiores, superiores e tronco.
- Aquecimento com 15 min de duração, baixa intensidade no ciclo-simulador em carga de 100 W e cadência livre.
- Aquecimento de natação em baixa intensidade com 10 min de duração.
- Início do teste (dentro da piscina).

5.4.3 INTENSIDADE DE ESFORÇO

Os voluntários foram orientados em realizar intensidade máxima de esforço durante todas as etapas dos testes. De maneira a evitar qualquer influência sobre o

desempenho nos testes, não foi permitido o uso de traje de neoprene ou “nado em esteira” durante a etapa natação, rodízio ou vácuo durante etapa ciclismo.

QUADRO 2 - Determinação da intensidade na etapa conforme o teste realizado

Teste	Intensidade na Etapa		
	Natação	Ciclismo	Corrida
T-tri80	V80	Máxima	Máxima
T-tri100	Máxima	Máxima	Máxima

A intensidade na etapa natação no T-tri80 correspondeu a 80% da velocidade média da etapa natação no T-tri100, sendo assim denominada como V80. O cálculo da V80 foi realizado individualmente, conforme a seguinte equação:

$$V80 (m \cdot s^{-1}) = \frac{\text{DISTÂNCIA na etapa NATAÇÃO em T-tri100 (m)}}{\text{TEMPO na etapa NATAÇÃO em T-tri100 (s)}} \times 0,8$$

Logo após o início do T-tri80, o voluntário teve a sua velocidade de nado controlada pelo avaliador que caminhava ao longo da borda da piscina com sinais visuais de orientação na execução do nado. Por sua vez, o avaliador acompanhava as marcações de distância na área lateral da piscina, o que permitiu seu controle sobre a velocidade de deslocamento durante o trajeto da caminhada. Esta orientação de velocidade é conhecida como *pacing*. Ao contrário do T-tri80, não houve qualquer ação de *pacing* durante o T-tri100.

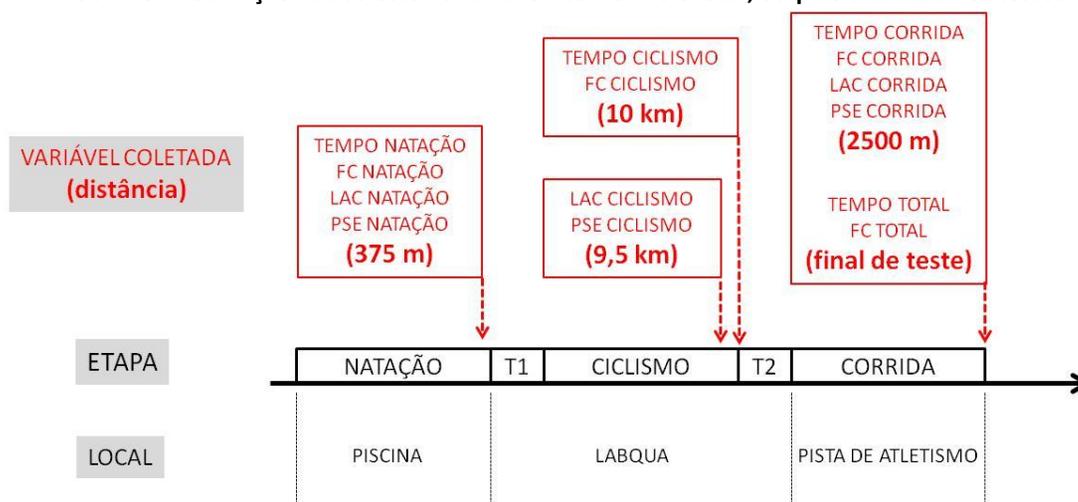
Durante todas as etapas dos testes que exigiram máxima intensidade de esforço, o voluntário recebeu incentivo e encorajamento verbal do avaliador presente nos locais de realização dos testes.

5.4.4 EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTOS NA COLETA DE DADOS

As coletas de dados foram realizadas conforme a ilustração da figura 3. As variáveis obtidas foram: tempo de execução (TEMPO), frequência cardíaca média (FC), concentração de lactato sanguíneo (LAC) e percepção subjetiva de esforço (PSE) para ambos os testes. Além destas, também foram obtidos dados sobre TEMPO e FC do teste completo, tanto em T-tri80 quanto T-tri100.

Qualquer pausa ou interrupção dos testes para realizar a coleta de dados foi evitada, apenas com exceção para a coleta de LAC em T1, enquanto o voluntário aguardava a rápida obtenção dessa amostra por cerca de 30seg, antes de seguir adiante no seu teste programado. Os detalhes deste e outros procedimentos serão apresentados adiante.

FIGURA 3 - Realização das coletas de variáveis conforme o local, etapa e distância nos testes



Em todas as coletas de LAC, o avaliador responsável obteve amostras de 25µl de sangue capilarizado através de uma punção digital. Para isso foi utilizada uma caneta lancetadora *Accu-Chek® SoftClix® Pro* e lancetas descartáveis compatíveis com este aparelho (*Roche Diagnostics GmbH, Alemanha*). Essas amostras foram armazenadas em túbulo capilar heparinizado de 75 mm de comprimento e 1 mm de diâmetro interno (*Perfecta, Brasil*). Um micropipetador (*Brand GMBH + CO KG, Alemanha*) foi usado para despejar o conteúdo desse túbulo sobre a tira reagente compatível do analisador de lactato *Accutrend® Plus* (*Roche Diagnostics GmbH, Alemanha*).

Em relação à acurácia e reprodutibilidade do aparelho analisador de lactato sanguíneo, a pesquisa realizada por Bishop (2001) apresentou uma forte correlação ($r=0.96$) entre o aparelho *Accusport*[®] (Roche, Alemanha) e o analisador “padrão-ouro” *Micro Stat LM3*. As medidas foram validadas para uma única coleta (intra-grupo) com erro-padrão estimado em $0,3 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ e também para a verificação em diferentes momentos (dia-a-dia) com erro-padrão estimado em $0,4 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$. A metodologia proposta por Baldari et al. (2007) também utilizou este mesmo equipamento para análise da LAC.

Todas as coletas de LAC foram precedidas por uma assepsia nos dedos com solução de álcool 70%. O suor do voluntário durante os testes também foi removido com gaze hidrofóbica antes da punção na ponta dos dedos para não causar diluição na amostra de sangue. As lancetas, túbulos, gazes, tiras reagentes e as luvas de látex foram descartadas em coletor especial para objetos perfuro-cortantes e infectantes.

Durante os testes, os voluntários indicaram um valor da tabela que continha uma escala numérica da PSE proposta originalmente por Borg e Noble (1974) e adaptada para este estudo conforme o Anexo D. Todos os valores da PSE foram registrados no mesmo instante em que as amostras de sangue foram coletadas.

O registro de FC foi realizado através de uma cinta elástica presa ao tórax que transmitiu os sinais captados por eletrodos ao relógio modelo S625X da marca *Polar*[®] (*Polar Electro, Oy*, Finlândia) onde estes dados foram armazenados em intervalos regulares de 5 segundos.

Os valores de FC referente ao T-tri80 e T-tri100 foram descarregados em um micro computador através de *interface* infravermelho, e posteriormente analisados com o software *Polar Pro Trainer 5.0* compatível com sistema operacional *Microsoft Windows* (*Microsoft*, Estados Unidos). Este *software* permitiu a obtenção do valor médio da FC registrada para cada etapa, e também da FC média no teste completo (FC TOTAL).

Durante a etapa ciclismo dos testes, a bicicleta do voluntário manteve-se acoplada ao suporte do ciclo-simulador estacionário *Computrainer*[®] ao eixo da roda traseira, conforme a figura 4. O pneu da roda traseira foi calibrado em 110 *psi* (*pressure square inch*) antes do início do aquecimento. Esta medida de pressão de ar (*psi*) foi

controlada através do manômetro de uma bomba de ar para bicicletas de competição (*Specialized*, Estados Unidos).

Além disso, as demais regulagens biomecânicas para guidão, selim, pedais foram mantidas nas mesmas condições de uso em treinamentos e competições em que o voluntário estava habituado.

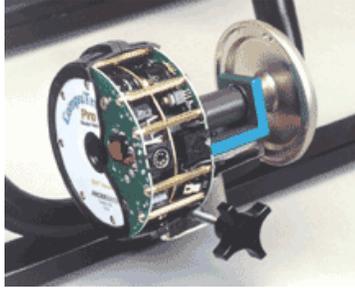
O uso do ciclo-simulador estacionário *Computrainer*[®] exigiu um procedimento especial, considerado como “pré-teste” para aquecimento e calibragem da sua unidade geradora de resistência de rolamento (figura 5). Conforme descrito no manual de operações do fabricante (fonte: <http://www.racermateinc.com>, acesso em 01/11/2012), o aquecimento foi realizado por 15 min em carga de 100 W em cadência livremente escolhida pelo voluntário. Imediatamente após esse procedimento de aquecimento, foi executada uma calibragem que consistia em acelerações até 25 mph para aquisição do RRC (*Rolling Resistance Calibration*). Como este equipamento fornecia uma resistência gerada eletromagneticamente, a calibragem desta unidade geradora é fundamental para manter uma resistência de rolamento compatível ao nível de esforço (potência) aplicada durante o ciclismo estacionário.

Considerando as informações do manual de instruções do fabricante, estes procedimentos garantiriam maior precisão na obtenção de dados deste equipamento. Por fim, o índice RRC foi admitido em 4.00 como padrão de resistência para todos os voluntários.

FIGURA 4 - Exemplo do acoplamento da bicicleta ao ciclo-simulador estacionário



Fonte: <http://www.racermateinc.com>, acesso em 01/11/2012

FIGURA 5 - Unidade geradora de resistência de rolamento

Fonte: <http://www.racermateinc.com>, acesso em 01/11/2012

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O tratamento estatístico dos dados experimentais foi realizado através do software *Social Package for Statistical Sciences* (SPSS) versão 17.0 para a análise descritiva e inferencial.

Na estatística descritiva, relataram-se valores de média e desvio-padrão (DP) para o grupo total ($n=8$). Uma vez que a amostra continha $n < 50$, a análise de dados foi conduzida a partir do teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. Os dados amostrais apresentaram normalidade na curva gaussiana, o que permitiu a utilização de testes paramétricos.

Na estatística inferencial, utilizou-se o teste-t de *Student* para verificação das diferenças significantes na comparação entre os pares LAC, FC, TEMPO e PSE relativos à etapa natação, ciclismo e corrida em T-tri80 e T-tri100. Esse teste também foi aplicado para a comparação entre FC e TEMPO total do teste completo.

Além disso, foi utilizada a análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas para verificar as diferenças significantes entre os momentos, ou seja, as variações existentes entre a etapa de natação, ciclismo e corrida no decorrer de T-tri80 e T-tri100.

Outra medida obtida foi a variação percentual que indicou elevações ou diminuições proporcionais na comparação entre os testes. Esta variação foi calculada através da seguinte fórmula:

$$\text{Variação percentual} = \frac{(\text{Maior valor obtido}) - (\text{Menor valor obtido})}{(\text{Maior valor obtido})} \times 100$$

O nível de significância estatística admitida foi $p < 0,05$. Todos os resultados dessa análise estatística serão apresentados no capítulo 6 do presente estudo.

6 RESULTADOS

Os resultados obtidos após a análise estatística (detalhado no capítulo anterior) serão apresentados na forma de gráficos e tabelas. Na comparação entre pares, as diferenças significantes foram destacadas com o símbolo (#) quando o nível de significância estatística $p < 0,05$ no teste-t de *Student*.

No teste ANOVA para medidas repetidas, foram utilizadas 3 (três) letras que indicam as diferenças significantes ($p < 0,05$) entre as etapas em cada teste:

- “a”= diferença entre a etapa natação e ciclismo
- “b”= diferença entre a etapa ciclismo e corrida
- “c”= diferença entre a etapa natação e corrida

A ausência de qualquer símbolo ou letra indica que não houve diferença estatisticamente significativa. Nos gráficos adiante, as colunas representarão os valores para a média do grupo e as barras verticais referem-se ao DP obtido na amostra.

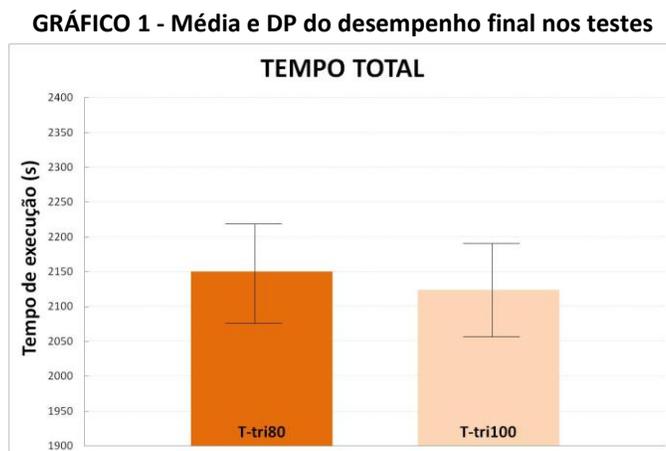
A tabela abaixo é um resumo de todas variáveis que apresentaram diferenças estatisticamente significantes na comparação entre T-tri80 e T-tri100 após a análise pareada na etapa natação.

TABELA 2 - Média e DP das variáveis com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na etapa natação

Variável	T-tri80		T-tri100		P
	Média	DP	Média	DP	
PSE	9,5	2,6	14,5	3,9	0,002
FC	127	11	162	10	0,000
TEMPO	429	89	363	114	0,001
LAC	5,2	1,5	8,8	2,2	0,002

6.1 TEMPO DE EXECUÇÃO

Na comparação entre os testes, o gráfico 1 demonstra que o TEMPO total em T-tri100 é menor do que T-tri80 (2124 ± 161 e 2151 ± 176 s). Contudo, a análise pareada não revelou diferença significativa nesta variável ($p=0,419$).



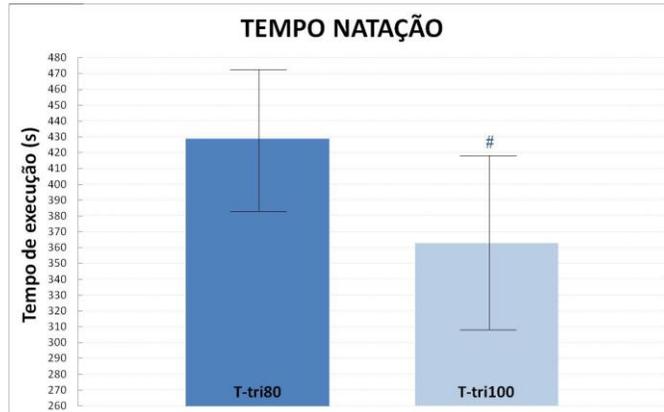
Em comparação ao T-tri80, a tabela 3 mostra que o TEMPO total foi 1,3% menor em T-tri100. Também houve redução do TEMPO em 18,1% na etapa natação no T-tri100. Ao contrário disso, as etapas ciclismo e corrida em T-tri100 apresentaram aumentos de 2,9 e 4,7% (respectivamente) no TEMPO em relação ao T-tri80.

TABELA 3 - Média, DP e variação percentual do TEMPO (em segundos) conforme as etapas e o teste

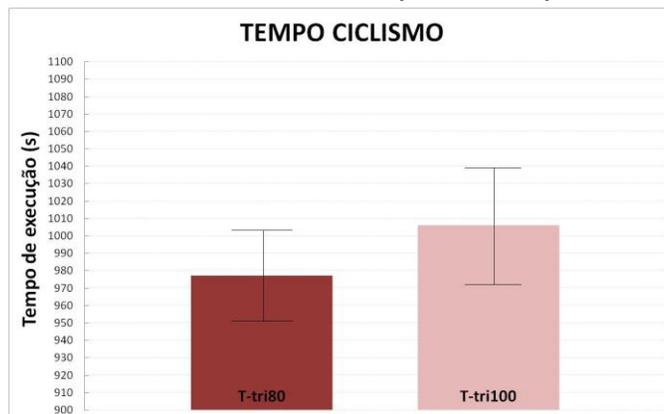
Etapas	T-tri80		T-tri100		Variação
	Média	DP	Média	DP	
Natação #	429	89	363	114	-18,1%
Ciclismo	977	55	1006	66	2,9%
Corrida #	605	66	634	56	4,7%
Teste completo	2151	176	2124	161	-1,3%

O símbolo # representa diferença estatisticamente significativa entre os testes ($p < 0,05$).

Ao contrário do TEMPO na etapa natação (gráfico 2) e corrida (gráfico 4), não houve diferença estatística significativa entre os valores referentes ao T-tri80 e T-tri100 na etapa ciclismo (977 ± 55 e 1006 ± 66 s), conforme observado no gráfico 3.

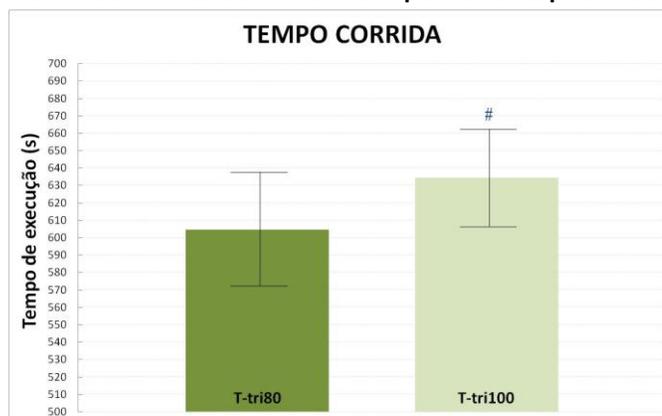
GRÁFICO 2 - Média e DP do desempenho na etapa natação

O símbolo # representa diferença estatisticamente significante entre os testes ($p < 0,05$).

GRÁFICO 3 - Média e DP do desempenho na etapa ciclismo

O símbolo # representa diferença estatisticamente significante entre os testes ($p < 0,05$).

GRÁFICO 4 - Média e DP do desempenho na etapa corrida



O símbolo # representa diferença estatisticamente significativa entre os testes ($p < 0,05$).

O gráfico 4 apresenta o desempenho superior obtido na etapa corrida na comparação entre os testes. A análise pareada revelou diferença estatisticamente significativa ($p = 0,012$) entre T-tri80 (605 ± 66 s) e o T-tri100 (634 ± 66 s).

A tabela 4 apresenta os valores obtidos sobre a contribuição percentual de cada etapa no teste completo. Não foram realizados testes estatísticos para análise desses resultados.

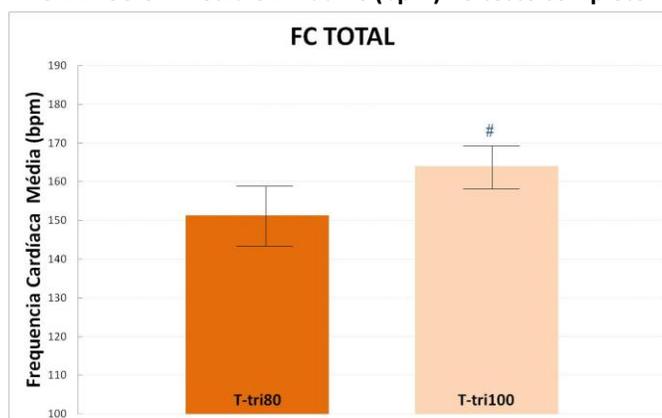
TABELA 4 - Distribuição percentual média do TEMPO (segundos) conforme as etapas e o teste

<i>Etapas</i>	<i>T-tri80</i>	<i>T-tri100</i>
Natação	19,9%	17,1%
Ciclismo	45,4%	47,4%
Corrida	28,1%	29,9%

6.2 FREQUÊNCIA CARDÍACA

Os resultados da comparação de FC entre os testes – conforme o gráfico 5 – apresenta uma diferença estatisticamente significativa entre o T-tri80 (151 ± 17 bpm) e o T-tri100 (164 ± 13 bpm).

GRÁFICO 5 - Média e DP da FC (bpm) no teste completo



O símbolo # representa diferença estatisticamente significante entre os testes ($p < 0,05$).

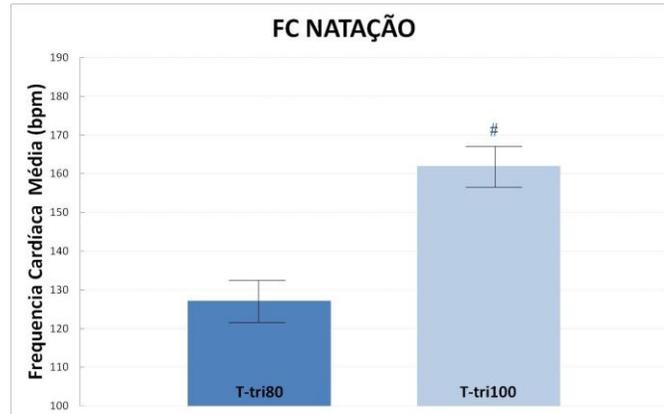
De acordo com a tabela 5, todos os valores da FC no teste completo em T-tri100 apresentaram aumentos em comparação ao T-tri80. A maior variação foi encontrada na etapa natação com 21,5% de aumento, enquanto que a menor variação entre os testes aconteceu na etapa corrida (0,7%). As diferenças estatisticamente significativas na comparação entre pares serão apresentadas nos gráficos 6, 7 e 8.

TABELA 5 - Variação percentual média da FC (bpm) conforme as etapas e o teste

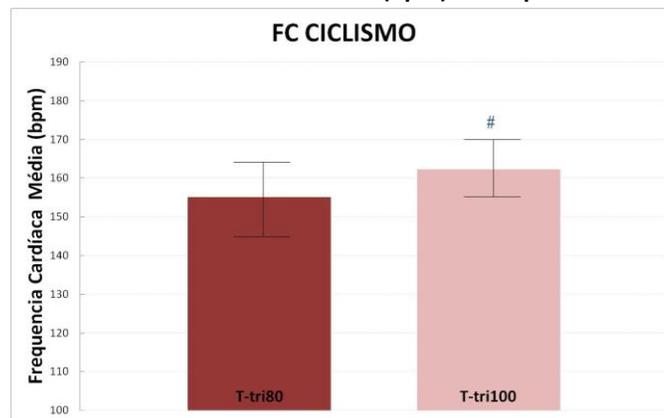
Etapas	T-tri80		T-tri100		Variação
	Média	DP	Média	DP	
Natação #	127	11	162	10	21,5%
Ciclismo #	155	19	162	15	4,4%
Corrida	170	18	171	14	0,7%
Teste completo #	151	17	164	13	7,8%

O símbolo # representa diferença estatisticamente significante entre os testes ($p < 0,05$).

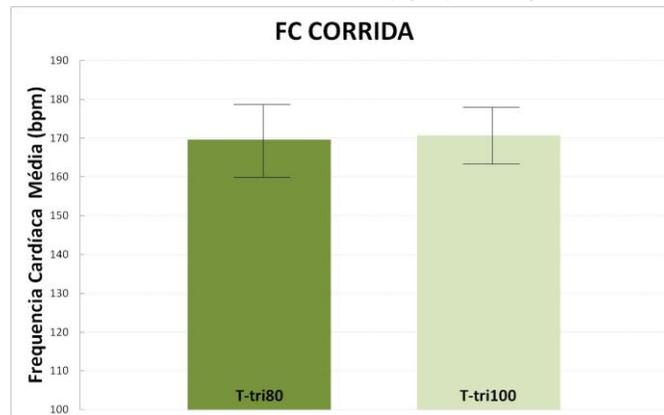
Os gráficos 6 e 7 também representam as diferenças significantes encontradas na etapa natação ($p = 0,000$) com valores de FC em 127 ± 11 e 162 ± 10 bpm; e também na etapa ciclismo ($p = 0,008$) em 155 ± 19 e 162 ± 15 bpm para T-tri80 e T-tri100, respectivamente. A FC na etapa corrida – conforme o gráfico 8 – não apresentou diferença significativa ($p = 0,639$) entre T-tri80 (170 ± 18 bpm) e T-tri100 (171 ± 14 bpm).

GRÁFICO 6 - Média e DP da FC (bpm) na etapa natação

O símbolo # representa diferença estatisticamente significativa entre os testes ($p < 0,05$).

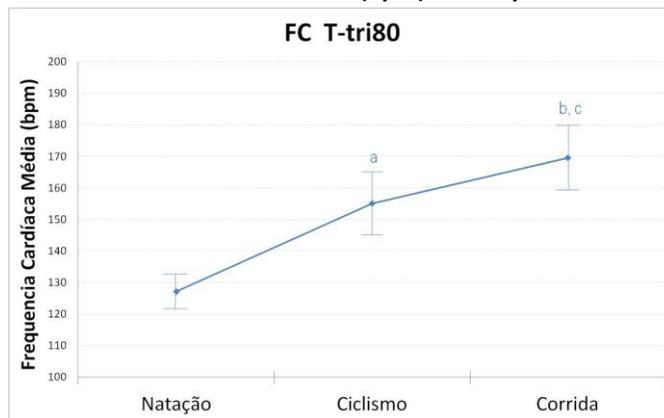
GRÁFICO 7 - Média e DP da FC (bpm) na etapa ciclismo

O símbolo # representa diferença estatisticamente significativa entre os testes ($p < 0,05$).

GRÁFICO 8 - Média e DP da FC (bpm) na etapa corrida

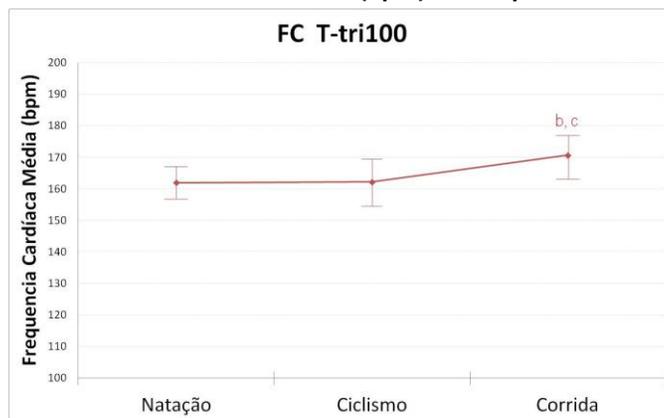
Os gráficos 9 e 10 mostram as diferenças encontradas na FC entre todas as etapas no T-tri80 e T-tri100, respectivamente, através de ANOVA para medidas repetidas.

GRÁFICO 9 - Média e DP da FC (bpm) nas etapas do T-tri80



Letra “a” representa diferença estatisticamente significante entre natação/ciclismo; letra “b” entre ciclismo/corrida; letra “c” entre natação/corrida.

GRÁFICO 10 - Média e DP da FC (bpm) nas etapas do T-tri100



Letra “b” representa diferença estatisticamente entre ciclismo/corrida; letra “c” entre natação/corrida.

6.3 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

A tabela 6 apresenta os valores obtidos para percepção subjetiva de esforço (PSE). A comparação através da análise pareada entre o T-tri80 e T-tri100 revelou diferença estatisticamente significativa ($p=0,002$) na etapa natação, o que representou um aumento de 34,5% nessa variável em T-tri100. Não foram encontradas diferenças significantes nas comparações das etapas ciclismo e corrida entre testes.

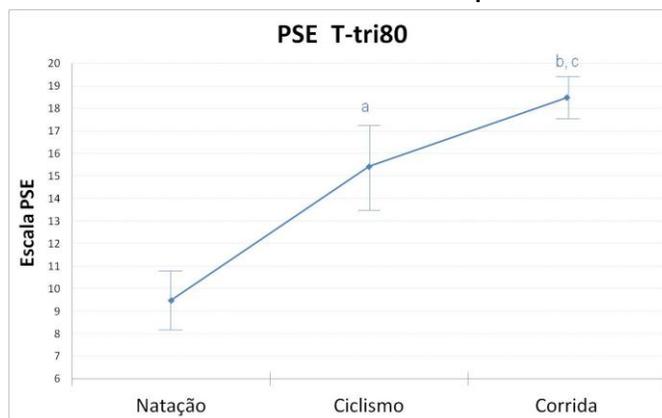
TABELA 6 - Média, DP e variação percentual da PSE conforme as etapas e o teste

<i>Etapas</i>	<i>T-tri80</i>		<i>T-tri100</i>		<i>Varição</i>
	Média	DP	Média	DP	
Natação #	9,5	2,6	14,5	3,9	34,5%
Ciclismo	15,4	3,8	15,7	4,0	1,7%
Corrida	18,5	1,9	18,9	2,0	2,0%

O símbolo # representa diferença estatisticamente significativa entre os testes ($p<0,05$).

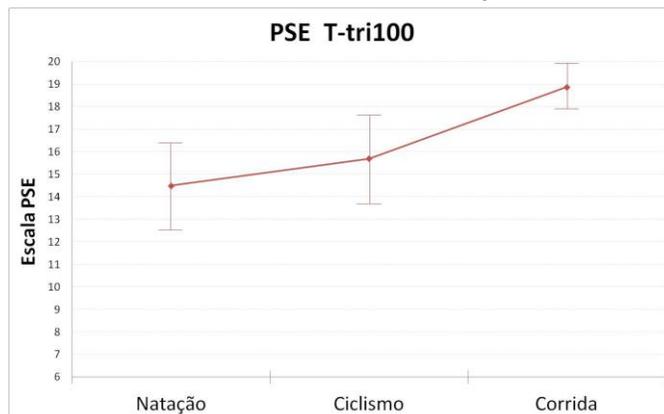
Os gráficos 11 e 12 mostram as diferenças encontradas na PSE entre todas as etapas no T-tri80 e T-tri100, respectivamente, através de ANOVA para medidas repetidas.

Gráfico 11. Média e DP da PSE nas etapas do T-tri80



Letra "a" representa diferença estatisticamente significativa entre natação/ciclismo; letra "b" entre ciclismo/corrida; letra "c" entre natação/corrida.

GRÁFICO 12 - Média e DP da PSE nas etapas do T-tri100

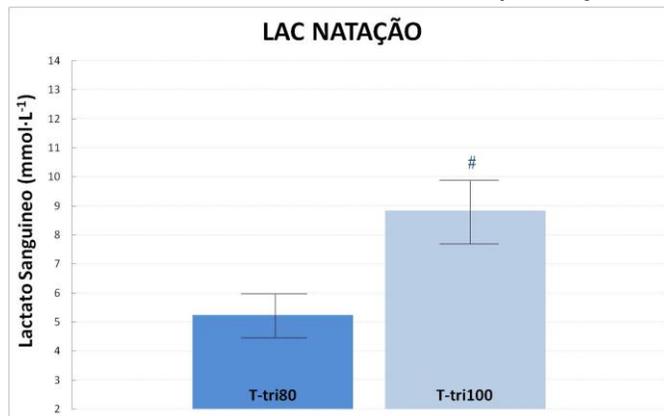


6.4 LACTATO SANGÜÍNEO

A concentração de lactato sanguíneo (LAC) da etapa natação – conforme o gráfico 13 – apresentou uma diferença estatisticamente significativa na comparação entre os valores obtidos em T-tri80 e T-tri100 ($5,2 \pm 1,4$ e $8,8 \pm 2,2 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$), respectivamente.

Ao contrário disso, não foram encontradas diferenças significantes da LAC entre os testes para as demais etapas em ambos os testes (gráficos 14 e 15).

GRÁFICO 13 - Média e DP da LAC na etapa natação



O símbolo # representa diferença estatisticamente significativa entre os testes ($p < 0,05$).

GRÁFICO 14 - Média e DP da LAC na etapa ciclismo

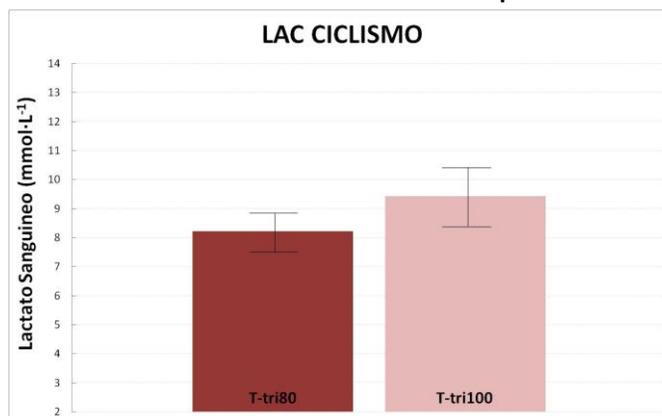
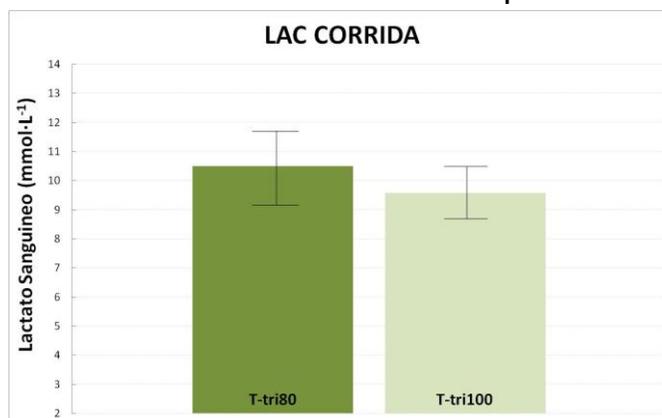


GRÁFICO 15 - Média e DP da LAC na etapa corrida



Na comparação entre os pares, a tabela 7 revela o aumento de 40,7% na LAC em T-tri100. Ao contrário disso, houve uma diminuição em 9,5% da LAC na etapa corrida para esta variável no T-tri100.

TABELA 7 - Média, DP e variação percentual média da LAC (mmol·L⁻¹) conforme as etapas e o teste

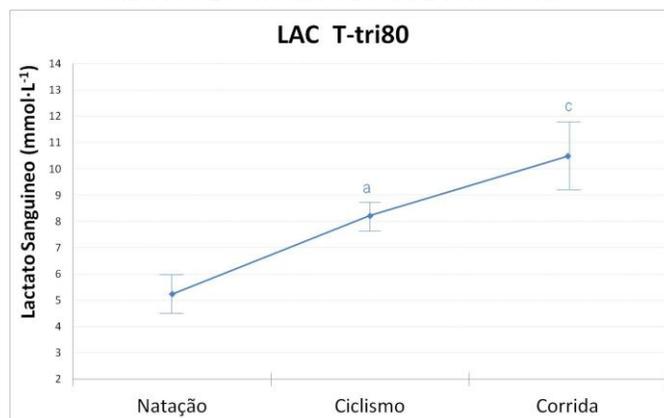
<i>Etapas</i>	<i>T-tri80</i>		<i>T-tri100</i>		<i>Variação</i>
	<i>Média</i>	<i>DP</i>	<i>Média</i>	<i>DP</i>	
Natação #	5,2	1,5	8,8	2,2	40,7%
Ciclismo	8,2	1,1	9,4	2,0	12,9%
Corrida	10,5	2,5	9,6	1,7	-9,5%

O símbolo # representa diferença estatisticamente significativa entre os testes ($p < 0,05$).

Os gráficos 16 e 17 apresentam os resultados obtidos através de ANOVA para medidas repetidas da LAC entre as etapas natação, ciclismo e corrida durante o T-tri80 e o

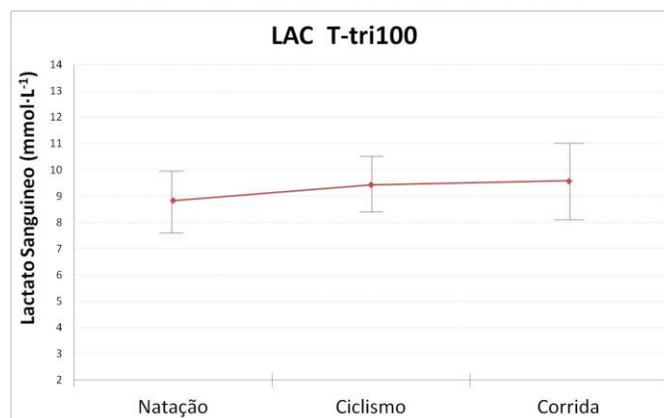
T-tri100, respectivamente. Não houve qualquer diferença significativa entre as etapas durante o T-tri100 (gráfico 17).

GRÁFICO 16 - Média e DP da LAC no T-tri80



Letra "a" representa diferença estatisticamente significativa entre natação/ciclismo; letra "c" entre natação/corrida.

GRÁFICO 17 - Média e DP da LAC no T-tri100



7 DISCUSSÃO

7.1 DESEMPENHO E INTENSIDADE

A principal variável relacionada ao desempenho foi TEMPO total, sendo que não foi encontrada diferença significativa entre T-tri80 e T-tri100 após a análise estatística ($p=0,419$). Ao contrário da hipótese central considerada nesta investigação, o desempenho final ilustrado no gráfico 1 demonstra que o TEMPO total em T-tri80 foi maior do que em T-tri100 (2151 ± 176 e 2124 ± 161 s, respectivamente).

Entre os fatores que esses resultados, podemos considerar o uso do *pacing* externo durante a etapa natação exigiu com que os participantes aumentassem o tempo necessário para percorrer essa etapa em 18,1% (média), o que pode ter influenciado o resultado da comparação do TEMPO total entre testes. No caso do T-tri80, a ação do *pacing* externo configura-se com uma exigência que reduziu a intensidade do esforço durante a etapa natação.

Um resultado diretamente relacionado a esta afirmação é o TEMPO na etapa natação (gráfico 2) que revela uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,001$) na comparação entre T-tri100 e T-tri80 (363 ± 114 e 429 ± 89 s, respectivamente).

A diferença entre as médias obtidas do TEMPO total em T-tri80 e T-tri100 foi 26 s (2151 e 2124 s, respectivamente). Como não houve padronização no controle sobre o tempo dedicado à realização das coletas de LAC, especialmente em T1, é possível com que os resultados obtidos no TEMPO total na comparação entre testes tenham sido influenciados por este procedimento experimental.

Além do TEMPO na etapa natação, outras variáveis aqui investigadas como FC, PSE e LAC também apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre T-tri80 e T-tri100, conforme apresentado na tabela 2. Em resumo, esses dados adicionam evidências que corroboram com a noção de que a intensidade de esforço durante a etapa natação em T-tri80 foi menor do que em T-tri100.

7.2 FAIXA ETÁRIA, TEMPO TREINAMENTO SEMANAL E EXPERIÊNCIA

O tempo de experiência em treinamento e competições foram apresentados por Dolan et al. (2011) e Baldari et al. (2007) que também avaliaram triatletas amadores com experiência média variando entre 1 e 3 anos na prática de triathlon, isto representa 12 e 36 meses, respectivamente. Esses estudos não apresentaram relação do tempo de experiência e o desempenho em triathlon.

Ainda que os critérios de inclusão e exclusão tenham sido rigorosamente respeitados, o elevado DP apresentado na tabela 1 (20,4 meses) reflete uma grande diferença no tempo de experiência entre os voluntários em nossa pesquisa. Em resumo, foram reunidos alguns triatletas com vários meses de experiência no esporte e outros com pouco tempo de prática no triathlon. Entretanto, de forma similar ao estudo de Baldari et al. (2007), o tempo médio de experiência dos participantes do nosso estudo foi 36,6 meses.

A relação entre a idade e o desempenho foi alvo da investigação proposta por Denadai et al. (2000). Segundo estes autores, existem alterações no desempenho em *sprint* triathlon em diferentes faixas etárias entre homens e mulheres. Porém, as principais reduções no rendimento das provas nessa distância apresentaram-se para as faixas etárias de 30 a 39 anos entre as mulheres, entre 40 a 49 anos e também entre 50 e 59 anos para os homens. Conforme esses resultados apresentados por Denadai et al. (2000), este fator não deve ter sido o principal responsável pelas alterações de desempenho nos testes, uma vez que a amostra experimental do presente estudo foi composta por voluntários com idade média de 27 anos (tabela 1).

Outro fator que pode influenciar o desempenho nos testes é a grande variação encontrada no tempo total de treinamento semanal relatada pelos participantes. Embora existam similaridades em relação às amostras de outros estudos (BALDARI et al, 2007 e MILLET et al, 2011), é possível com que o tempo total de treinamento semanal tenha relação direta com o desempenho obtido. Conforme a tabela 1, o tempo de treinamento semanal foi $13,2 \pm 3,9$ horas, sendo próxima àquela citada no estudo de Baldari et al. (2007) e também na recente revisão publicada por Millet et al. (2011) que mencionaram um

tempo médio de treinamento semanal nos triatletas amadores especialistas em curta distância (*sprint* e *standard*) em 12 a 14 horas por semana.

7.3 EFEITOS DA ETAPA NATAÇÃO SOBRE A ETAPA CICLISMO

Peeling et al. (2009) afirmaram ser possível existir um limiar de intensidade na etapa natação que – uma vez excedido ou ultrapassado – poderá comprometer o desempenho da etapa ciclismo subsequente.

De acordo com o gráfico 3, o TEMPO CICLISMO foi menor em T-tri80 do que em T-tri100 (977 ± 55 s e 1006 ± 66 , respectivamente), mas não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na comparação entre os testes ($p=0,158$).

Também houve uma diferença significativa ($p=0,008$) da FC entre T-tri80 e T-tri100 (155 ± 19 e 162 ± 15 bpm, respectivamente) durante a etapa ciclismo. Talvez, essa variação represente um domínio fisiológico, ou seja, uma zona ou nível de intensidade, o que é corroborado por outras evidências nos testes, que não apresentaram diferenças significantes na PSE ($p=0,407$) e na LAC ($p=0,277$) para esta etapa.

Considerando que a etapa ciclismo do T-tri80 e T-tri100 foram realizadas em ciclo-simulador estacionário sem qualquer efeito benéfico de “vácuo”, é possível que esta condição tenha provocado um aumento no desgaste energético dos testes.

O estudo de Hausswirth et al. (2001) encontraram aumentos de alguns parâmetros fisiológicos, entre eles a LAC no grupo de triatletas que realizaram a etapa ciclismo individualmente. Da mesma forma, acredita-se que os resultados de FC e LAC obtidos em T-tri80 e T-tri100 também tenham sido influenciados por essa condição de esforço individual no ciclismo estacionário.

Por outro lado, a intensidade reduzida na etapa natação em T-tri80 pode promover uma condição favorável ao desempenho durante a etapa ciclismo. Esta afirmação é corroborada pelos resultados obtidos através de ANOVA que revelaram diferenças significantes entre a etapa natação e ciclismo na FC (gráfico 9), PSE (gráfico 11) e LAC

(gráfico 16) em T-tri80, mas não apresentaram diferenças significantes nestas variáveis no T-tri100 (gráficos 10, 12 e 17, respectivamente).

Finalmente, conforme apresentado na tabela 4, a etapa ciclismo representa 45.4% e 47.5% do tempo total em T-tri80 e T-tri100, respectivamente. Essa etapa apresentou a maior fração percentual de TEMPO na comparação com a etapa natação (19.9% e 17.1%) e com a etapa corrida (28.1% e 29.9%) para T-tri80 e T-tri100, respectivamente. Outros autores (BISI et al, 2012; BERNARD et al., 2002) consideram que as modificações (por exemplo, alterar o “*seat-tube angle*” ou cadência) relativas à essa etapa possam contribuir significativamente para um melhor desempenho final em testes ou até mesmo em competições realizadas em condições próximas daquelas experimentadas no presente estudo, ou seja, o triathlon em distância super-sprint.

É importante destacar que não houve alteração no *seat-tube* (ângulo formado entre o tubo do selim e o tubo horizontal do quadro da bicicleta) entre os testes, pois os voluntários utilizaram a mesma bicicleta no T-tri80 e T-tri100. Também, a cadência realizada na etapa ciclismo foi livremente escolhida pelo voluntário em ambos os testes. Sendo assim, esses fatores não se constituem como variáveis que influenciam diretamente os resultados aqui obtidos.

Com exceção à intensidade da natação, não houve influência direta de outros fatores sobre a etapa ciclismo. Dessa forma, os resultados encontrados na etapa ciclismo refletem o nível de esforço realizado na etapa prévia.

7.4 EFEITOS DAS ETAPAS NATAÇÃO E CICLISMO SOBRE A ETAPA CORRIDA

Conforme o gráfico 4, os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,012$) do TEMPO na etapa corrida em T-tri80 em relação ao T-tri100 com 605 ± 66 e 634 ± 56 s (respectivamente), o que indica um desempenho superior do T-tri80 para esta etapa.

Alguns fatores podem comprometer o desempenho da etapa corrida após realização do ciclismo, entre eles: cadência escolhida (revoluções por minuto), geometria do quadro da bicicleta, tática de competição e a resistência aerodinâmica nesta etapa do triathlon (MILLET e VLECK, 2000; PEELING e LANDERS, 2009).

A prática do ciclismo com vácuo (ou sistema de rodízio entre atletas) reduz a demanda energética numa dada intensidade/carga de esforço. Consequentemente permite ao triatleta desenvolver a etapa subsequente (isto é, a corrida) em níveis mais elevados do VO_{2max} , conforme afirmado por Bentley et al. (2002). Além disso, certas vezes, as competições de triathlon em distância standard para triatletas amadores ou da elite têm demandas específicas no percurso da etapa ciclismo que podem resultar em fadiga na etapa corrida.

Mesmo com uma distância reduzida dos testes em relação ao triathlon standard (10 km e 40 km, respectivamente), a etapa ciclismo do T-tri80 e T-tri100 foram realizadas em ciclo-simulador estacionário sem qualquer efeito benéfico de “vácuo”. Assim, é possível que o gasto energético nos triatletas desta amostra tenha sido alterado significativamente pelo esforço individual de ciclo-simulação estacionária, o que poderia ter influenciado o desempenho na etapa corrida.

Na metodologia aplicada no presente estudo, não houve controle ou especificação sobre cadência escolhida pelo voluntário, nem mesmo controle sobre o tipo de quadro da bicicleta. Então, sob um enfoque crítico, pode-se dizer que os resultados obtidos estão sujeitos à influência desses fatores já descritos em outros estudos (BISI et al., 2012; GARSIDE et al., 2000; VERCRUYSSSEN et al., 2005).

Os mecanismos relacionados à diminuição da economia (da etapa corrida) no triathlon envolvem mudanças no padrão ventilatório (HUE et al., 1999), maior atividade dos músculos respiratórios (MILLET e VLECK, 2000) e também certas alterações neuromusculares que reduzem a eficiência do ciclo encurtamento-alongamento (HAUSSWIRTH et al., 2001; BRISSWALTER et al., 2001; MILLET et al., 2001).

Millet e Vleck (2000) examinaram triatletas que foram submetidos ao exercício de ciclismo seguido por corrida e os principais resultados incluíam o aumento de 11,6% no

custo energético da etapa corrida, redução na inclinação do tronco e no comprimento de passadas na corrida; além de aumento no VO_2 após a realização do ciclismo. Contrariamente, foram observados aumentos significantes no comprimento e frequência de passadas durante a etapa corrida entre os indivíduos que realizaram exercício combinado (ciclismo e corrida) no estudo proposto por Hue et al. (1998).

Ao contrário desses autores, Bonacci et al. (2011) não encontraram alterações no controle neuromuscular ou na economia de corrida entre triatletas de nível internacional que foram submetidos à diferentes protocolos com ciclismo prévio de 20 min em baixa intensidade ou 50 min em alta intensidade.

Também não foram encontradas alterações estatisticamente significantes na etapa corrida por Peeling et al. (2005), embora estes autores tenham concluído que o esforço submáximo na etapa natação também resultaria em desempenho superior na etapa corrida, além da melhoria significativa no desempenho final nos testes de triathlon.

7.5 PRINCIPAIS MECANISMOS FISIOLÓGICOS ENVOLVIDOS NOS TESTES DE TRIATHLON

Outro aspecto relativo ao esforço físico, embora seja um tema pouco abordado na literatura da pesquisa com triatletas, é a condição “pré-teste”, na qual podemos citar a pesquisa realizada por Binnie et al. (2011) que investigou diferentes protocolos de aquecimento antes da realização de testes de triathlon. Não foram encontraram diferenças significativas nos resultados dos testes entre diferentes protocolos de aquecimento. Nesse estudo, o TEMPO em cada etapa e o desempenho final dos testes de triathlon (em distancia *short triathlon*) não foi significativamente alterado pelos diferentes tipos de aquecimento. Da mesma maneira, acredita-se que houve mínima interferência do aquecimento sobre os resultados obtidos com o T-tri80 e T-tri100.

Outra importante consideração é o controle efetivo da velocidade de nado através do *pacing externo*, cujo erro foi admitido em sua execução na etapa natação do T-

tri80. Após a análise da variação percentual do TEMPO na etapa natação, verificou-se uma redução média de 18,1% (tabela 3) do T-tri80 em relação ao T-tri100.

O estudo de Peeling (2005) apresentou outra forma de controle da V_{med} baseada em estímulos sonoros e uma placa subaquática para controle dos tempos parciais previamente apresentados ao participante no teste. Com o mesmo objetivo, nosso modelo apresentou o *pacing* externo como uma maneira de controlar a velocidade de nado durante o teste.

Sob a perspectiva dos fatores fisiológicos que podem influenciar no desempenho em triathlon, destacamos a recente revisão publicada por Millet et al. (2011). Entre as variáveis mais estudadas destacam-se a VO_{2max} e os limiares ventilatórios. Nesse trabalho, os autores classificam esforços até 30-45min entre os limites da Potência Crítica e do VO_{2max} .

O TEMPO total de T-tri80 e T-tri100 equivalem a 35 ou 36 min (em média), ou seja, estão contidos no intervalo de tempo descrito por Millet et al. (2011). Os autores explicaram que a possível causa da fadiga é o déficit de oxigênio e a acumulação de metabólitos (como os prótons H^+) durante o esforço máximo.

As diferenças encontradas entre T-tri80 e T-tri100 na FC são apresentadas na tabela 5. Todos os valores de FC em T-tri100 foram maiores do que em T-tri80. Porém, a análise pareada revelou diferenças estatisticamente significativas para todas as etapas, inclusive para FC no teste completo. Porém, a FC na etapa corrida (conforme o tabela 5) não apresentou diferença significativa ($p=0,639$) entre T-tri80 (170 ± 18 bpm) e T-tri100 (171 ± 14 bpm).

Basicamente, Millet et al. (2009) resumiram as respostas ventilatórias na comparação entre o exercício de ciclismo e corrida. Esta revisão concluiu que alguns aspectos como: hipóxia induzida pelo exercício, capacidade de difusão de O_2 , fadiga ventilatória e mecânica pulmonar são distintas entre os exercícios, sendo estas mais prejudicadas no ciclismo do que na corrida.

De acordo com Millet et al. (2009) os valores máximos de FC observados em triatletas homens são frequentemente menores – em torno de 6 a 10bpm – no teste de ciclismo quando comparado ao teste de corrida isolado. Outro estudo com triatletas apresentado por Roels et al. (2005) também observou FC maior nos triatletas durante os testes de ciclismo comparados aos testes de natação.

Essas diferenças “exercício-dependente” também são refletidas na FC como resultado de respostas fisiológicas agudas que são somadas ao estado especializado de treinamento que promovem alteração no débito cardíaco máximo e na extração de oxigênio (ROELS et al., 2005).

Em T-tri100 ocorreu maior estabilidade na FC nas fases iniciais do esforço, confirmado pela ausência de diferença estatística entre a etapa natação e ciclismo para esta variável, conforme exposto no gráfico 10. Ao contrário disso, o T-tri80 apresentou maior tendência à elevação da FC, que pode ser observado no gráfico 9 com diferenças significantes entre todas as etapas através de ANOVA.

No estudo de González-Haro et al. (2005), a redução no débito cardíaco foi constatada pela FC constante e por menor volume sistólico, assim sendo as responsáveis pela queda da eficiência cardiovascular. Talvez, esse componente “cardiovascular” tenha algum papel na estabilização da FC em nosso experimento, embora não tenha sido feito levantamento informações sobre funções cardiovasculares como o volume sistólico ou débito cardíaco. Contrariamente, o estudo de Delextrat et. al. (2005) revelou aumento de 9% na FC durante a etapa ciclismo em sua pesquisa com esforço combinado natação e ciclismo.

Outra variável abordada em nosso estudo foi a LAC, cuja discussão sobre os resultados será apresentada a seguir. A curva apresentada nos gráficos 16 e 17 indicaram uma acumulação da LAC ao longo do T-tri80 e Tri100 (respectivamente), embora existam diferenças significativas na comparação entre as etapas e os testes. Os valores de LAC em T-tri80 foram: $5,2 \pm 1,5$; $8,2 \pm 1,1$ e $10,5 \pm 2,5$ $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$, enquanto que o T-tri100 apresentou LAC em: $8,8 \pm 2, 2$; $9,4 \pm 2,0$ e $9,6 \pm 1,7$ $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ para a etapa natação, ciclismo e corrida, respectivamente.

A produção de lactato é uma consequência de condições celulares que retardam a acidose metabólica mais do que uma causa desse fenômeno (ROBERGS, 2001). O autor afirma que, durante o aumento na intensidade do exercício, a taxa de hidrólise do ATP não é acompanhada pelo transporte de prótons, fosfato inorgânico e ADP no interior da mitocôndria.

A cinética do metabolismo do lactato durante o exercício geralmente é inferido a partir das medidas da concentração do lactato no sangue e no músculo. De fato, a LAC refere-se à taxa de produção no músculo (com exceção à pequena produção por glóbulos vermelhos) e a remoção pode ocorrer no músculo ou a partir de compartimentos sanguíneos (BILLAT et al, 2003).

A explicação para o mecanismo de transporte do lactato é proposto por Brooks (2000). A remoção de lactato é realizada principalmente através da oxidação mitocondrial das células ativas, conhecidas como fibras do tipo 1 ou fibras vermelhas.

A oxidação do lactato pelos músculos ativos vai depender de vários fatores, que podem levar ao consumo ou produção aumentada desse substrato (BROOKS, 2000). O autor defende que a remoção do lactato mais eficiente é um fator positivo para o desempenho bem-sucedido, pois o lactato é um substrato energético para o trabalho muscular durante a competição, especialmente em eventos de longa duração. Quando a LAC mantém-se em maior estabilidade, pode-se dizer que há uma boa capacidade de remoção desse substrato pelo indivíduo.

Por outro lado, as causas do acúmulo de lactato em exercício são determinadas a partir de alguns fatores, como: a) massa muscular ativa; b) intensidade e duração da ativação desses músculos; c) tipos de fibras musculares; d) eficiência dos transportadores de lactato na membrana; e) fluxo sanguíneo e condições térmicas (BILLAT et al, 2003).

O gráfico 17 apresenta uma tendência de maior estabilização da LAC desde o início até a etapa final do T-tri100, o que poderia ser explicado por uma melhor capacidade de remoção (oxidação) desse substrato para os triatletas quando submetidos ao esforço máximo desde o início do teste. Outra evidência é que a ANOVA da LAC em T-tri100 não

apontou diferenças significantes entre as etapas, o que corrobora com a afirmação em relação à estabilidade dessa variável no teste máximo.

Por outro lado, o gráfico 16 representa uma nítida tendência ao acúmulo progressivo deste substrato energético no T-tri80, que foi evidenciado por diferenças significantes encontradas através de ANOVA nas etapas natação e ciclismo (letra “a”) e também entre as etapas natação e corrida (letra “c”). Nesse caso, a principal explicação para o aumento da LAC na fase final do teste pode estar relacionado ao fornecimento de ATP pela glicólise anaeróbia (ROBERGS, 2001), porém sob algum efeito acumulativo da alta intensidade, especialmente em T-tri80.

Esse efeito acumulativo pode ser interpretado como um produto do esforço ainda mais elevado – compreendido entre a etapa ciclismo e corrida – e evidenciado pelos resultados superiores do TEMPO na etapa ciclismo e TEMPO na etapa corrida no T-tri80 em comparação ao T-tri100, conforme exposto na tabela 3.

A tabela 6 apresenta a PSE na etapa natação em T-tri80 menor do que em T-tri100 ($9,5 \pm 2,6$ e $14,5 \pm 3,9$; respectivamente), o que compõem evidências adicionais de que o esforço na etapa inicial não mobiliza as capacidades físicas em níveis críticos. Assim, é possível que a maior LAC na etapa corrida ($10,5 \pm 2,5 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$) possa ser uma resposta tardia ao aumento da intensidade da etapa ciclismo (gráfico 3) e da etapa corrida (gráfico 4) em T-tri80.

A forma de calcular a intensidade da etapa natação utilizadas em investigações sobre os efeitos subsequentes da etapa natação são diferentes da presente proposta de estudo. O estudo de Peeling et. al. (2005) calculou a intensidade da etapa natação em seus testes a partir do desempenho em uma tentativa isolada e máxima em 750m, sem qualquer atividade subsequente. Em nosso modelo, o cálculo da intensidade da etapa natação aconteceu após a realização do teste máximo de triathlon (T-tri100), onde o tempo obtido na etapa natação foi utilizado para o cálculo da intensidade submáxima a ser executada no posterior experimento submáximo (T-tri80).

Embora os espaços físicos tenham sido exclusivamente reservados para a realização dos testes, o que não gerou qualquer complicação ou obstrução da passagem do

participante, em face ao teste ser executado em condições climáticas diversas (uma vez os experimentos aconteciam em dias diferentes), também é possível com que alguns fatores climáticos (vento, temperatura ambiente e umidade relativa do ar) tenham comprometido certas respostas fisiológicas em T-tri80 e T-tri100, e conseqüentemente, influenciar o desempenho nos testes.

As atividades realizadas em meios terrestre e aquático apresentam especificidades distintas; aspectos como volume do corpo imerso, posição corporal e temperatura da água expõem o organismo às condições diferenciadas daquelas observadas em meio terrestre, por exemplo. Certos parâmetros relativos à intensidade de esforço como a FC e a PSE podem ser afetados durante a execução dos exercícios, ou mesmo em sua recuperação (GRAEF e KRUEL, 2006). Dessa forma, é provável que as diferenças de temperatura da água e do meio externo durante a execução do T-tri80 e T-tri100 também possam ter influenciado as respostas de FC, PSE e LAC durante os testes de triathlon.

Após essas discussões sobre os principais aspectos relacionados ao desempenho nos testes de triathlon, admite-se que são necessários novos estudos para investigar os efeitos subseqüentes da etapa natação sobre o desempenho na etapa ciclismo, corrida e no triathlon em diferentes distâncias, gêneros e níveis de condicionamento.

8 CONCLUSÕES

Após análise e discussão dos resultados, o presente estudo apontou as seguintes conclusões:

1. O desempenho em T-tri80 não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao T-tri100, entretanto, este teste apresentou TEMPO total inferior ao T-tri80.
2. A etapa ciclismo em T-tri80 apresentou desempenho superior em relação ao T-tri100, porém sem diferença estatisticamente significativa entre eles.
3. A etapa corrida em T-tri80 apresentou desempenho superior em relação ao T-tri100 com diferença estatisticamente significativa entre eles.
4. Os resultados dessa amostragem sugerem que o desempenho final em testes de triathlon é influenciado pelo esforço (intensidade) realizado durante a etapa natação.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos no presente estudo podem beneficiar pesquisadores, treinadores e triatletas como uma análise crítica das influências diretas de uma etapa sobre a outra na modalidade triathlon.

É importante destacar que o teste de triathlon é um exercício combinado de natação, ciclismo e corrida, que foi utilizado criteriosamente como uma ferramenta específica para avaliação de desempenho. Porém, ainda é necessário aperfeiçoar alguns procedimentos metodológicos para permitir sua aplicabilidade em novas pesquisas com diferentes níveis e gêneros de triatletas.

Além disso, também é possível com que as evidências apontadas neste estudo possam servir como referência prática para os treinamentos específicos em triathlon de curta duração, o que contribuirá na escolha da estratégia e no desempenho do triatleta em competições com distâncias equivalentes às aquelas apresentadas no T-tri80 e T-tri100.

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

DADOS SOBRE O VOLUNTÁRIO

Nome:		Data de Nascimento:	
Telefone p/ contato:		Email:	
Endereço:			
CEP:		Bairro:	
Cidade:		Estado:	

HISTÓRICO ESPORTIVO NO TRIATHLON (assinale sua resposta com um "x")

Há quanto tempo pratica Triathlon? (meses ou anos)	É especialista em qual tipo de prova? () ½ Ironman/ Ironman () Short/ Olímpico								
Sofreu lesão decorrente de treinos ou competições no último mês? () Sim () Não	Atualmente você está ingerindo medicamento para recuperação de lesão esportiva? () Sim () Não								
Você está em tratamento de fisioterapia/ reabilitação para recuperação de lesão esportiva? () Sim () Não	Alguma restrição médica na prática de exercícios? () Sim () Não								
Quanto tempo total você treina (em média) por semana?	Alguma outra restrição ou impedimento na realização de exercícios físicos de alta intensidade? Descreva-o.								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Etapa</th> <th>Tempo médio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Natação</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ciclismo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Corrida</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Etapa	Tempo médio	Natação		Ciclismo		Corrida		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Etapa	Tempo médio								
Natação									
Ciclismo									
Corrida									

Por favor, preencha seus melhores tempos nos tipos de prova que já participou:

Prova	Local (cidade/estado/país)	Data aproximada (mês/ano)	Tempo Total (horas/minutos)
Short			
Olímpico			
½ Ironman			
Ironman			

APÊNDICE B

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Faculdade de Educação Física (FEF)
Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu
Área de Ciências do Desporto

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: “EFEITOS SUBSEQUENTES DA INTENSIDADE DA NATAÇÃO E DO CICLISMO NO DESEMPENHO DE JOVENS ATLETAS EM TRIATHLON”

Dados do sujeito doador voluntário:

Nome:

RG: _____

Telefone p/ contato: _____

Endereço:

Bairro: _____

Email: _____

Objetivos/Justificativa:

Como o triathlon é um esporte constituído por 3 diferentes e consecutivas etapas, recentes pesquisas investigaram os efeitos de uma etapa sobre a outra no desempenho de uma modalidade específica, bem como sua relação com o desempenho geral. Entretanto, não foi totalmente esclarecido se os jovens atletas também estão expostos à estes efeitos acumulativos durante o esforço do triathlon.

O objetivo deste projeto é comparar os efeitos de 6 protocolos de um teste de triathlon em diferentes intensidades entre jovens triatletas para auxiliar na escolha da melhor estratégia em treinamento e competição.

Esclarecimento:

É de meu conhecimento que este projeto será desenvolvido em caráter de pesquisa científica e objetiva comparar o desempenho e o desgaste físico de atletas em 6 testes de triathlon com velocidades submáxima e máxima.

Serão realizadas 6 coletas de 0,025ml de sangue para cada participante para análise da concentração de lactato em 6 diferentes momentos do protocolo, totalizando 36 coletas para cada indivíduo ao término de todos os protocolos. Também serão realizados outros procedimentos não invasivos durante um teste ergoespirométrico em esteira rolante e coleta da análise de gases inspirados e expirados.

Serão observados indicadores bioquímicos, por isso comprometo-me a ser assíduo durante todos os testes aplicados para obter os resultados mais exatos possíveis.

Estou ciente ainda, de que, as informações obtidas durante as avaliações serão mantidas em sigilo e não poderão ser usadas para fins de pesquisa científica, desde que a minha privacidade seja sempre resguardada.

Comprometo-me, na medida das minhas possibilidades, prosseguir com as avaliações até a sua finalização, visando colaborar para um bom desempenho do trabalho científico dos responsáveis por este projeto.

Procedimentos:

Coleta de sangue para Lactato: A coleta será feita na piscina da FEF – UNICAMP, no Laboratório de Atividades Aquáticas (LABAQUA) e na pista de atletismo da mesma faculdade. Os locais serão isolados e preparados para os procedimentos, assim como o profissional capacitado e habilitado assegura todos os cuidados com a assepsia, o que torna os riscos da coleta praticamente nulos.

Para o lactato será coletado 25µl de sangue através de capilares por um pequeno furo no dedo. Esse procedimento dificilmente acarreta desconfortos para os doadores voluntários, exceto o desconforto do pequeno furo no dedo.

- Não há métodos alternativos para a realização dessas análises.
- Em 3 meses serão feitas 6 avaliações com 6 coletas de sangue por atleta.

Exames Laboratoriais: Concentrações sanguíneas de lactato.

Exame Ergoespirométrico: Será realizado no FISEX – FEF – UNICAMP por avaliadores especializados. Não há risco de contaminação envolvido. Os materiais serão esterilizados e descartados após o uso. Não há qualquer procedimento invasivo neste exame.

Avaliações Antropométricas: As medidas antropométricas serão coletadas no LABAQUA na data da primeira avaliação, com instrumentos adequados para realização das mesmas (estadiômetro, balança e compasso de dobras cutâneas).

Vantagens para os sujeitos voluntários da pesquisa:

Ao final do experimento, os sujeitos adquirem um conjunto de informações que o ajudaram na escolha da tática eficiente de prova, proporcionando um benefício direto aos sujeitos da pesquisa.

Possíveis transtornos para os sujeitos voluntários da pesquisa:

Desconforto mínimo com furo no dedo.

Garante-se ao doador voluntário:

Resposta a qualquer pergunta, esclarecimento de qualquer dúvida em relação a metodologia e acesso aos resultados antes e durante a pesquisa. Isso poderá ser feito pessoalmente no Departamento de Ciências do Esporte / FEF / Unicamp, também através do telefone: (19) 9245 4029, 3788 6614, 3788 6146 ou pelo e-mail marciolazari@gmail.com. O acompanhamento e assistência aos sujeitos doadores voluntários são responsabilidades do Prof. Dr. Orival Andries Junior, orientador deste projeto.

O caráter confidencial das informações obtidas, assegurando-lhe sigilo, manutenção de sua privacidade e compromisso de que sua identidade não será revelada nas publicações do trabalho.

Liberdade para deixar de participar da pesquisa ou cancelar este termo de consentimento em qualquer momento, sem penalização alguma e sem prejuízo de suas funções.

Atenção:

A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FCM-UNICAMP, Caixa Postal 6111, Rua Tessália Oliveira de Camargo, 126, Cidade Universitária Zeferino Vaz, CEP 13083 970, Campinas/SP ou telefone para (19) 3788 8936.

Não está previsto ressarcimento das despesas decorrentes da participação na pesquisa, nem indenização diante de eventuais danos, pois os riscos envolvidos nesta pesquisa são praticamente inexistentes.

O doador voluntário ficará com uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Li e entendi as informações precedentes, sendo que os riscos e benefícios já foram discutidos e que as dúvidas futuras que poderão ocorrer serão prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Ciente do acima exposto, eu concordo participar do estudo proposto.

Campinas, _____ de _____ de 2010.

Márcio Eli Fernandes Lazari

Pesquisador

Prof. Marcio Eli Fernandes Lazari
Faculdade de Educação Física – UNICAMP
Av. Prof Erico Veríssimo, nº 701
CEP 13083 970 Campinas/SP
Telefone (19) 3521 6620 / (19) 9245 4029
marciolazari@gmail.com

Responsável legal pelo atleta

Professor Orientador

Prof. Dr. Orival Andries Junior
Faculdade de Educação Física – UNICAMP
Av. Prof Erico Veríssimo, nº 701
CEP 13083 970 Campinas/SP
Telefone (19) 3521 6620 / (19) 8127 6128
orivaljr@fef.unicamp.br

REFERÊNCIAS

ABBISS, C. R.; QUOD, M. J.; MARTIN, D. T.; NETTO, K. J.; NOSAKA, K.; LEE, H.; SURRIANO, R.; BISHOP, D.; LAURSEN, P. B. Dynamic pacing strategies during the cycle phase of an ironman triathlon. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 4, p. 726-34, apr. 2006.

BALDARI, C.; DI LUIGI, L.; SILVA, S.G.; GALLOTTA, M.C.; EMERENZIANI, G.P.; PESCE, C.; GUIDETTI, L. Relationship between optimal lactate removal power output and Olympic triathlon performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1160-65, apr. 2007.

BASSIT R. A.; SAWADA, L. A.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F. ROSA, L. F. B. P. The effect of BCAA supplementation upon the immune response of triathletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 7, p. 1214-19, july 2000.

BENTLEY, D. J.; WILSON, G. J.; DAVIE, A. J.; ZHOU, S. Correlations between peak power output, muscular strength and cycle time trial performance in triathletes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 38, n. 3, p. 201-7, mar. 1998.

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. 345-59, june 2002.

BENTLEY, D. J.; MCNAUGHTON, L. R.; LAMYMAN, R.; ROBERTS, S. P. The effects of prior incremental cycle exercise on the physiological responses during incremental running to exhaustion: relevance for sprint triathlon performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, n. 1, p. 29-38, jan. 2003.

BERNARD, T.; VERCRUYSSSEN, F.; GREGO, F.; HAUSSWIRTH, C.; LEPERS, R.; VALLIER, J-M.; BRISSWALTER, J. Effect of cycling cadence on subsequent 3 km running performance in well trained triathletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 2, p. 154-9, feb. 2003.

BILLAT, V. L.; SIRVENT, P.; PY, G.; KORALSZTEIN, J-P.; MERCIER, J. The concept of maximal lactate steady state: a bridge between biochemistry, physiology and sport science. **Sports Medicine**, v. 33, n. 6, p. 407-26, june 2003.

BINNIE, M. J.; LANDERS, G.; PEELING, P. Effect of different warm-up procedures on subsequent swim and overall sprint distance triathlon performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 9, p. 438-46, sep. 2011.

BISHOP, D. Evaluation of the Accusport lactate analyser. **International Journal of Sports Medicine**, v. 22, n. 7, p. 525-30, july 2001.

BISI, M. C.; CECCARELLI, M.; RIVA, F.; STAGNI, R. Biomechanical and metabolic responses to seat-tube angle variation during cycling in tri-athletes. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 22, n. 6, p. 845-51, june 2012.

BONACCI, J.; SAUNDERS, P.U.; ALEXANDER, M.; BLANCH, P.; VICENZINO, B. Neuromuscular control and running economy is preserved in elite international triathletes after cycling. **Sports Biomechanics**, v. 10, n. 1, p. 59-71, jan. 2011.

BORG, G. A.; NOBLE, B. J. Perceived Exertion. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 2, n. 1. p. 131-54, jan. 1974.

BOUSSANA, A.; HUE, O.; MATECKI, S.; GALY, O.; RAMONATXO, M.; VARRAY, A.; LE GALLAIS, D. The effect of cycling followed by running on respiratory muscle performance in elite and competition triathletes. **European Journal of Applied Physiology**, v. 87. n. 4-5, p. 441-7, apr./may 2002.

BUNC, V.; HELTER, J.; HORCIC, J.; NOVOTNY, J. Physiological profile of best Czech male and female young triathletes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 36, n. 4, p. 265-70, apr. 1996.

CHATARD, J. C.; SENEGAS, X.; SELLES, M.; DREANOT, P.; GEYSSANT, A. Wet suit effect: A comparison between competitive swimmers and triathletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 27, n. 4, p. 580-6, apr. 1995.

CHATARD, J. C.; CHOLLET, D.; MILLET, G. Performance and drag during drafting swimming in highly trained triathletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 8, p. 1276-80, aug. 1998.

COMMITTEE ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. Triathlon participation by children and adolescents. **Pediatrics**, v. 98, n. 3, p. 511-2, mar. 1996.

DELEXTRAT, A.; TRICOT, V.; BERNARD, T.; VERCRUYSSSEN, F.; HAUSSWIRTH, C.; BRISSWALTER, J. Drafting during swimming improves efficiency during subsequent cycling. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 35, n. 9, p. 1612-19, sep. 2003.

DELEXTRAT, A.; TRICOT, V.; BERNARD, T.; VERCRUYSSSEN, F.; HAUSSWIRTH, C.; BRISSWALTER, J. Modification of cycling biomechanics during a swim-to-cycle trial. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 21, n. 3, p. 297-308, mar. 2005.

DENADAI, B. S.; GRECO, C. C. Efeitos da idade, sexo e nível de treinamento na performance do short triathlon. **Revista Treinamento Desportivo**, v. 5, n. 1, p. 11-5, jan. 2000.

DENADAI, B. S.; PIÇARRO, I. C.; RUSSO, A. K. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio em testes de esforço máximo, na esteira rolante, bicicleta ergométrica e ergômetro de braço em triatletas brasileiros. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 8, n. 1, p. 49-57, jan. 1994.

DOLAN, S. H.; HOUSTON, M.; MARTIN, S. Survey of the training, nutrition, and mental preparation of triathletes: practical implications of findings. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 10, p. 1019-28, oct. 2011.

EARNEST, C. P.; WHARTON, R. P.; CHURCH, T. S.; LUCIA, A. Reliability of the Lode Excalibur sport ergometer and applicability to Computrainer electromagnetically braked cycling training device. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 2, p. 344-48, feb. 2005.

FARBER, H. W.; SCHAEFER, E. J.; FRANEY, R.; GRIMALDI, R.; HILL, N. S. The endurance triathlon: metabolic changes after each event and during recovery. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 23, n. 8, p. 959-65, aug. 1991.

FRANCHINI, E.; MATSUSHIGUE, K. A.; COLANTONIO, E.; KISS, M. A. P. D. Comparação dos analisadores de lactato Accusport e Yellow Springs. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 1, p. 39-44, jan. 2004.

GALY, O.; MANETTA, J.; COSTE, O.; MAIMOUN, L.; CHAMARI, K.; HUE, O. Maximal oxygen uptake and power of lower limbs during a competitive season in triathletes. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 13, n. 3, p. 185-93, mar. 2003.

GARSIDE, I.; DORAN, D. A. Effects of bicycle frame ergonomics on triathlon 10-km running performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 18, n. 10, p. 825-33, oct. 2000.

GAYA, A.; GARLIPP, D.; SILVA, M.; MOREIRA, R. **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

GONZÁLEZ-HARO, C.; GONZÁLEZ-DE-SUSO, J. M.; PADULLES, J. M.; DROBNIC, F.; ESCANERO, J. F. Physiological adaptation during short distance triathlon swimming and cycling sectors simulation. **Physiological Behavior**, v. 86, n. 4, p. 467-74, apr. 2005.

GRAEF, F. I.; KRUEL, L. F. M. Frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço no meio aquático: diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício – uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 4, p. 221-8, abr. 2006.

HAUSSWIRTH, C.; VALLIER, J. M.; LEHENAFF, D.; BRISSWALTER, J.; SMITH, D.; MILLET, G. P.; DREÁNO, P. Effect of two drafting modalities in cycling on running performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 3, p. 485-92, mar. 2001.

HUE, O.; LE GALLAIS, D.; CHOLLET, D.; BOUSSANA, A.; PREFALUT, C. The influence of prior cycling on biomechanical and cardiorespiratory responses profiles during

running in triathletes. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 77, n. 1-2, p. 98-105, jan./feb. 1998.

HUE, O.; LE GALLAIS, D.; BOUSSANA, A.; CHOLLET, D.; PREFALUT, C. Ventilatory responses during experimental cycle-run transition in triathletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 10, p. 1422-8, oct. 1999.

HUE, O. Prediction of drafted-triathlon race time from submaximal laboratory testing in elite triathletes. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 28, n. 4, p. 547-60, apr. 2000.

HUE, O.; LE GALLAIS, D.; BOUSSANA, A.; GALY, O.; CHAMARI, K.; MERCIER, B.; PREFALUT, C. Catecholamine, blood lactate and ventilatory responses to multi-cycle-run blocks. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 9, p. 1582-6, sep. 2000a.

HUE, O.; LE GALLAIS, D.; BOUSSANA, A.; CHOLLET, D.; PREFALUT, C. Performance level and cardiopulmonary responses during a cycle-run trial. **International Journal of Sports Medicine**, v. 21, n. 4, p. 250-5, apr. 2000b.

KOVRT, W. M.; MORGAN, D. W.; BATES, B.; SKINNER, J. S. Physiological responses of triathletes to maximal swimming, cycling, and running. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 19, n. 1, p. 51-5, jan. 1987.

KOKOBUN, E.; COSTA, J. M. P. Lactato sangüíneo em provas combinadas e isoladas do triatlo: possíveis implicações para o desempenho. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 9, n. 2, p.125-30, fev. 1995.

KREIDER, R. B.; BOONE, T.; THOMPSON, W. R.; BURKES, S.; CORTES, C. W. Cardiovascular and thermal responses of triathlon performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 20, n. 4, p. 385-90, apr. 1988.

LANDERS, G. J.; BLANSKY, B. A.; ACKLAND, T. R.; SMITH, D. Morphology and performance of world championship triathletes. **Annals of Human Biology**, v. 27, n. 4, p. 387-400, apr. 2000.

LANDERS, G. J.; BLANSKY, B. A.; ACKLAND, T. R.; SMITH, D. Cadence, stride rate and stride length during triathlon competition. **International Journal of Exercise Science**, v. 4, n. 1, p. 296-304, jan. 2011.

LAURSEN, P. B.; RHODES, E. C.; LANGILL, R. H. The effects of 3000-m swimming on subsequent 3-h cycling performance: implications for ultraendurance triathletes. **European Journal of Applied Physiology**, v. 83, n. 1, p. 28-33, jan. 2000.

LAURSEN, P. B.; SHING, C. M.; TENNANT, S. C.; PRENTICE, C. M.; JENKINS, D. G. A comparison of the cycling performance of cyclists and triathletes. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, n. 5, p. 411-8, may 2003.

LAURSEN, P. B.; KNEZ, W. L.; CHING, C. M.; LANGILL, R. H.; RHODES, E. C.; JENKINS, D. G. Relationship between laboratory-measured variables and heart rate during an ultra-endurance triathlon. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 10, p. 1111-20, oct. 2005.

LOURENÇO, T. F.; TESSUTI, L. S.; MARTINS, L. E. B.; BREZIKOFER, R.; DE MACEDO, D. V. Interpretação metabólica dos parâmetros ventilatórios obtidos durante um teste de esforço máximo e sua aplicabilidade no esporte. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 3, p. 310-7, mar. 2007.

MCGAWLEY, K.; SHANNON, O.; BETTS, J. Ingesting a high-dose carbohydrate solution during the cycle section of a simulated Olympic-distance triathlon improves subsequent run performance. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 37, n. 4, p. 664-71, apr. 2012.

MILLET, G. P.; MILLET, G.Y.; HOFMANN, M. D.; CANDAU, R. B. Alterations in running economy and mechanics after maximal cycling in triathletes: influence of performance level. **International Journal of Sports Medicine**, v. 21, n. 2, p. 127-32, feb. 2000.

MILLET, G. P.; DRÉANO, P.; BENTLEY, D. J. Physiological characteristics of elite short- and long-distance triathletes. **European Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 4-5, p. 427-30, apr./may, 2003.

MILLET, G. P.; BENTLEY, D. J. The physiological responses to running after cycling in elite junior and senior triathletes. **International Journal of Sports Medicine**, v. 25, n. 3, p. 191-7, mar. 2004.

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, n. 5, p. 384-90, may 2000.

MILLET, G. P.; VLECK, V. E.; BENTLEY, D. J. Physiological differences between cycling and running: lessons from triathletes. **Sports Medicine**, v. 39, n. 3, p. 179-206, mar 2009.

MILLET, G. P.; VLECK, V. E.; BENTLEY, D. J. Physiological requirements in triathlon. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 6, n. 2, p. 184-204, feb. 2011.

MIURA, H.; KITAGAWA, K.; ISHIKO, T. Economy during a simulated laboratory test triathlon is highly related to Olympic distance triathlon. **International Journal of Sports Medicine**, v. 18, n. 4, p. 276-80, apr. 1997.

O'TOOLE, M. L.; HILLER, D. B.; CROSBY, L. O.; DOUGLAS, P. S. The ultraendurance triathlete: a physiological profile. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 19, n. 1, p. 45-50, jan. 1987.

PACHECO, A. G.; LEITE, G. S.; DE LUCAS, R. D.; GUGLIELMO, L. G. A influência da natação no desempenho do triathlon: implicações para o treinamento e competição. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 2, p. 125-41, fev. 2012.

PEELING, P. D.; BISHOP, D. J.; LANDERS, G. J. Effect of swimming intensity on subsequent cycling and overall triathlon performance. **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 12, p. 960-4, dec. 2005.

PEELING, P.; LANDERS, G. Swimming intensity during triathlon: A review of current research and strategies to enhance race performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 27, n. 10, p. 1079-85, oct. 2009.

ROBERGS, R. A. Exercise-induced metabolic acidosis: where do the protons come from? In: **Sportscience**, v. 5, n. 2, feb. 2001: Disponível em: <[ww-w.sportsci.org/jour/0102/rar.htm](http://www-w.sportsci.org/jour/0102/rar.htm)>. Acesso em: 04 abr 2013.

ROELS, B.; SCHMITT, L.; LIBICZ, S.; BENTLEY, D.; RICHALET, J-P.; MILLET, G. P. Specificity of VO_{2max} and the ventilatory threshold in free swimming and cycle ergometry: comparison between triathletes and swimmers. **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 12, p. 965–8, dec. 2005.

SCHABORT, E. J.; KILLIAN, S. C.; ST CLAIR GIBSON, A.; HAWLEY, J. A.; NOAKES, T. D. Prediction of triathlon race time from laboratory testing in national triathletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, n. 4, p. 844-9, apr. 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, jan. 2000.

TEGTBUR, U.; BUSSE, M. W.; BRAUMANN, K. M. Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 25, n. 5. p. 620-7, may 1993.

TOUSSAINT, H. M.; BRUININK, L.; COSTER, R.; DE LOOZE, M.; VAN ROSSEN, B.; VAN VEENEN, R.; DE GROOT, G. Effect of a triathlon wet suit on drag during swimming. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 21, n. 3, p. 325-8, mar. 1989.

TRAVILL, A. L.; CARTER, J. E. L.; DOLAN, K. P. Anthropometric characteristics of elite male triathletes. In: BELL, F. I.; VAN GYN, G. **Proceedings of the 10th Commonwealth and International Scientific Congress** on “Access to active living”. University of Victoria, Canada; 1994, p. 340-3.

TUITE, M. J. Imaging of triathlon injuries. **Radiologic Clinics of North America**, v. 48, n. 6, p. 1125-35, june 2010.

VAN SCHUYLENBERGH, R.; EYNDE, B. V.; HESPEL, P. Prediction of sprint triathlon performance from laboratory tests. **European Journal of Applied Physiology**, v. 91, n. 1, p. 94-9, jan. 2004.

VERCRUYSSSEN, F.; SURIANO, R.; BISHOP, D.; HAUSSWIRTH, C.; BRISSWALTER, J. Cadence selection affects metabolic responses during cycling and subsequent running time to fatigue. **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, p. 267-72, 2005.

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**, v. 27, n. 1, p. 43-8, jan. 2006.

VLECK, V.; ALVES, F. B. Triathlon injury review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 4, p. 382-3, apr. 2011.

VOGT, S.; SCHUMACHER, Y. O.; ROECKER, K.; DICKHUTH, H.-H.; SCHOBERER, U.; SHMID, A.; HEINRICH, L. Power output during the Tour de France. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 9, p. 756-61, sep. 2007.

ANEXO A

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

RECOMENDAÇÕES PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA:

“EFEITOS DA NATAÇÃO NO DESEMPENHO EM TRIATHLON”

1. No dia anterior ao teste, evite o consumo de alimentos gordurosos, frituras e bebidas alcoólicas.
2. No dia do seu teste, mantenha a dieta habitual. Evite alimentos gordurosos, café preto, chás, leite ou qualquer bebida energética estimulante (a base de cafeína). Dê preferência aos alimentos ricos em carboidratos, tais como: pães, frutas, cereais e sucos.
3. Garanta um tempo adequado para sua digestão, ou seja, calcule o horário da sua alimentação com antecedência de 2 horas ao início do seu teste.
4. Evite exercícios de alta intensidade 48 horas antes da data do teste. Não faça nenhum treinamento ou exercício no dia anterior ao seu teste.
5. Hidrate-se normalmente no dia anterior e no dia do teste. Traga sua garrafinha para ingerir água e/ou bebida esportiva durante o teste, caso seja necessário.
6. Compareça ao local do teste com 30min de antecedência para realizar o aquecimento e alongamentos antes do início da sua atividade.
7. Comunique qualquer indisposição, desconforto ou dor antes, durante ou após a realização do seu teste.
8. Qualquer dúvida sobre os procedimentos procure pelo avaliador responsável. Agradecemos sua participação!

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: MÁRCIO ELI FERNANDES LAZARI
ORIENTADOR: PROF. DR. ORIVAL ANDRIES JUNIOR

ANEXO B



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

www.fcm.unicamp.br/fcm/pesquisa

CEP, 28/06/11
(Grupo III)

PARECER CEP: Nº 527/2011 (Este nº deve ser citado nas correspondências referente a este projeto).
CAAE: 0459.0.146.000-11

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA INTENSIDADE DA NATAÇÃO NO DESEMPENHO EM TRIATHLON".

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Márcio Eli Fernandes Lazari

INSTITUIÇÃO: Faculdade de Educação Física/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 10/06/2011

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 28/06/12 (O formulário encontra-se no site acima).

II - OBJETIVOS.

Analisar a influência da intensidade da etapa de natação no desempenho geral dos sujeitos em T-tri 1 e T-tri 2.

III - SUMÁRIO.

serão recrutados e analisados até 30 sujeitos com diferentes idades e níveis de aptidão. Todos os sujeitos serão voluntários e receberão as informações necessárias para a participação nesta pesquisa, bem como assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido sobre os benefícios e riscos envolvidos na participação do estudo. Os sujeitos serão avaliados em 3 baterias: a) T-Na, b) protocolo de T-tri 1 e c) protocolo de T-tri 2. O T-Na consiste na cronometragem do tempo em esforço máximo em 375m de duração. Ambos os protocolos de T-tri são compostos por 375 metros de natação em piscina, 10Km de ciclismo no ciclo-simulador eletrônico e 2500 metros de corrida em pista de atletismo, com intensidade pré-definida conforme o protocolo aplicado. A utilização dos materiais e equipamentos desta pesquisa será feita por educadores físicos previamente qualificados, todos cientes das normas básicas para segurança e operação dos mesmos. Os dados relativos às concentrações de lactato sanguíneo, potência produzida, percepção de esforços, frequência cardíaca e desempenho em T-tri 1 e T-tri 2 serão utilizados na comparação entre grupos e sujeitos, além da verificação das correlações e diferenças estatisticamente entre as principais variáveis coletadas.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES.

Trata-se de projeto de pesquisa para dissertação de mestrado, a ser desenvolvido na Faculdade de Educação Física-Unicamp, muito bem estruturado em todos os seus aspectos. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está bem redigido, claro, oferecendo fácil leitura e entendimento.

ANEXO B



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

www.fcm.unicamp.br/fcm/pesquisa

V - PARECER DO CEP.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, bem como todos os anexos incluídos na pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delimitada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e).

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII – DATA DA REUNIÃO.

Homologado na VI Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 28 de junho de 2011.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

ANEXO C

Depto: CODESP

Responsável: Sr (a).

Assunto: Reserva de espaços físicos para pesquisa de pós-graduação

Prezado Senhor,

Venho solicitar a reserva dos espaços físicos listados na tabela abaixo para finalidade exclusiva em pesquisa científica no projeto intitulado “Estudo comparativo dos efeitos da intensidade da natação nas etapas subseqüentes do Triathlon”. Tal pesquisa constitui-se como uma parte das exigências do programa de pós-graduação *strictu sensu* da FEF-UNICAMP, sob orientação do Prof. Dr. Orival Andries Junior.

Considerando que os espaços solicitados aqui neste documento já podem ter sido aceitas em outro (s) pedido(s) de reserva(s) anteriores a este, entendemos que o ensino/pesquisa/extensão possam compartilhar um espaço comum, desde que áreas específicas desses recintos sejam delimitadas e acordadas previamente entre o pesquisador e o instrutor/professor responsável por tal atividade.

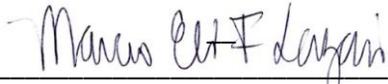
As atividades previstas nesse projeto respeitarão as normas de funcionamento dessas dependências e serão conduzidas diretamente pelo acadêmico responsável pela pesquisa. Dessa forma, é igualmente importante destacar que não haverá necessidade de contratação ou alocação especial de funcionários para manutenção/supervisão dos espaços nesta solicitação de reserva, pois o acadêmico assume inteira responsabilidade pela execução e supervisão das atividades relativas ao projeto de pesquisa em questão.

Local	Horário	Dias da Semana	Duração
Piscina	07:00 as 10:30	Ter / Qui / Sex	15/09/11 a 25/01/12
Pista de Atletismo	07:00 as 10:30	Ter / Qui / Sex	15/09/11 a 25/01/12

Outra importante nota de esclarecimento é que no período compreendido entre 17/12/11 até 08/01/11 não haverá qualquer tipo de atividade nos locais acima solicitados.

Sem mais, colocamo-nos à sua disposição para prestar qualquer esclarecimento sobre os procedimentos e/ou detalhes da pesquisa.

Atenciosamente,



Márcio Eli Fernandes Lazari
Pesquisador Responsável



Prof. Dr. Orival Andries Junior
Orientador

ANEXO D

Escala da Percepção Subjetiva de Esforço

6	-
7	Muito fácil
8	-
9	Fácil
10	-
11	Relativamente fácil
12	-
13	Ligeiramente cansativo
14	-
15	Cansativo
16	-
17	Muito cansativo
18	-
19	Exaustivo
20	-

Fonte: adaptado de BORG e NOBLE (1974)