



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
LUCAS HELAL

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE TRIATLETAS AMADORES
PARTICIPANTES DO IRONMAN BRASIL 2012

Palhoça
2012

LUCAS HELAL

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE TRIATLETAS AMADORES
PARTICIPANTES DO IRONMAN BRASIL 2012

Relatório de Estágio apresentado ao Curso de graduação em Educação Física da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof. Elinai dos Santos Freitas Schutz, Msc

Palhoça
2012

LUCAS HELAL

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE TRIATLETAS AMADORES
PARTICIPANTES DO IRONMAN BRASIL 2012

Este Relatório de Estágio foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Educação Física e aprovado em sua forma final pelo Curso de Educação Física da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 26 de junho de 2012.

Prof. Msc. Elinai dos Santos Freitas Schutz
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Msc. Ricardo Dantas de Lucas
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Msc. Maria Letícia Pinto da Luz Knorr
Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar discernimento, saúde, plenitude, dedicação, garra para seguir em frente sempre e me colocar cercado de pessoas especiais e diferenciadas desde o dia em que nasci.

Aos meus pais Fauze, Eliana e Luis Fernando, por terem investido em minha educação e acreditado no meu potencial, me ensinarem valores éticos, morais e sociais que fazem de mim hoje a pessoa que sou, tornando-se verdadeiros espelhos de caráter e excelência em um nível que duvido muito um dia atingir; aos meus irmãos André, Fernanda, Luis Fernando Junior e Maria Clara, por terem me dado a oportunidade de aprender coisas que jamais irei esquecer, e também de me permitirem viver anos maravilhosos aos seus lados, ainda que a saudade seja grande, cada um em um canto do Brasil; aos meus avós Elzira e Abdalla, aos meus tios Heloísa, Stella, Eduardo e meus primos, especialmente Denise e Victor, todos pessoas extremamente decentes que me inspiram e incorporam diversos papéis, de pais a amigos.

À minha namorada, por ser o meu escudo. Acalma-me, ensina e me suporta dia após dia, mostrando ser uma grande companheira. Carol, sem você, ficaria muito mais difícil manter o equilíbrio na difícil vida atribulada de hoje em dia.

Ao meu treinador Roberto Lemos. Foi a minha primeira inspiração no mundo da Educação Física e até hoje continua a sê-la; aos atletas da Ironmind: sem vocês, este trabalho não existiria.

Aos meus mestres e amigos da faculdade e do triathlon, maranhenses e catarinenses, que literalmente me constroem e me ajudam, em especial à minha orientadora Elinai, à professora Maria Letícia e à Aline, por todo o suporte durante a realização do meu trabalho.

“Você precisa fazer coisas que pensa não ser capaz de fazê-las” (Churchill)

RESUMO

As alterações na composição corporal referentes ao treinamento desportivo das inúmeras modalidades desportivas é assunto pertinente e de extrema relevância para o sistema desportivo, bem como de interesse tanto para atletas quanto para dirigentes, treinadores e pesquisadores. Este estudo teve como objetivo descrever as alterações na composição corporal de triatletas amadores envolvidos no treinamento para o Ironman Brasil 2012, participantes de uma equipe de triathlon de Florianópolis. Verificou-se o comportamento da composição corporal durante o período de base e período específico, calculando a variação de peso e o percentual de gordura, com estatística inferencial. Foram avaliados 11 triatletas – 2 do sexo feminino e 9 do sexo masculino -, segundo o protocolo de Evans e colaboradores (2006), para três dobras cutâneas – tríceps (TR), coxa (CX) e abdômen (AB). A escolha da amostra foi intencional e por conveniência do pesquisador. Para esta pesquisa, foram realizadas duas coletas, uma 70 dias antes da prova e outra 30 dias antes da prova, em momentos com características distintas na periodização. Para avaliar o comportamento, foi utilizado o teste “t” de *Student* para amostras pareadas, com nível de significância adotado de 95 % ($p < 0,05$). Os resultados indicam que o peso não obteve variação estatisticamente significativa ($p = 0,159$), enquanto o percentual de gordura comportou-se de forma oposta ($p = 0,005$). Especula-se que, sem a intencionalidade por parte do atleta e adoção de dieta de restrição calórica, a atividade física isolada não é capaz de alterar o peso de atletas experientes. Em contrapartida, o percentual de gordura parece comportar-se de forma isolada do fator dietético.

Palavras-chave: Triathlon; Composição corporal; Ironman.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo entre a massa média dos triatletas e o homem de referência.	27
Gráfico 2 – Comparativo entre massa e percentual de gordura dos triatletas em diversos estudos.	28
Gráfico 3 – Análise das dobras cutâneas TR, CX e AB em dois momentos distintos (1 para base e 2 para específico).....	29
Gráfico 4 – Percentual de gordura de corredores de elite, nadadores de elite e triatletas amadores do sexo masculino.	32
Gráfico 5 – Comparativo entre o percentual de gordura de corredoras de elite, nadadoras de elite e triatletas amadoras do sexo feminino.	33
Gráfico 6 – Comportamento da massa média ao longo da periodização.	36
Gráfico 7- Comportamento do percentual de gordura ao longo da periodização.	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil antropométrico dos triatletas do sexo masculino e feminino.	26
Tabela 2 – IMC dos triatletas.....	30
Tabela 3 – Descrição da periodização com horas de treino, número de sessões de treinamento e intensidade do treinamento.	35
Tabela 4 – Variação de peso aos dois momentos de coleta.	36
Tabela 5 – Variação do percentual de gordura aos dois momentos de coleta.....	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA.....	11
1.2. OBJETIVO GERAL	12
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
1.4. JUSTIFICATIVA	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. TRIATHLON: CONCEITO E HISTÓRIA	15
2.2. TREINAMENTO	16
2.3. COMPOSIÇÃO CORPORAL	17
2.3.1. Composição corporal e nutrição de triatletas	17
2.3.2. Análise da composição corporal e Índice de Massa Corpórea (IMC) ...	18
2.3.3. Somatotipo	19
2.4. PERFIL FISIOLÓGICO DOS TRIATLETAS	20
2.5. ESTRESSE EM TRIATLETAS.....	20
2.6. OVERTRAINING EM TRIATLETAS.....	21
3. MÉTODO	22
3.1. TIPO DE PESQUISA	22
3.2. PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	22
3.3. INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	23
3.4. PROCEDIMENTOS DE COLETAS DE DADOS.....	23
3.5. ANÁLISE DOS DADOS	25
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	26

4.1. PERFIL:.....	26
4.2. MASSA:.....	27
4.3. MORFOLOGIA	28
4.4. IMC	30
4.5. PERCENTUAL DE GORDURA	31
4.6. ALTERAÇÕES LONGITUDINAIS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL	34
5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	40
REFERÊNCIAS.....	42
ANEXOS	46

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA

Febre mundial no mundo do triathlon hoje, as provas de Ironman nasceram na ilha de Kona, Hawaii, local onde hoje acontece o Campeonato Mundial de Ironman. Nesta edição do Ironman, no ano de 2012, registrou-se o número de pouco mais de 2.000 inscritos. Segundo a Latin Sports (2012), empresa detentora da licença do Ironman no Brasil, a prova movimentou 12 milhões de reais em sua última edição, e as inscrições encerraram-se em torno de vinte minutos.

Acredita-se que isso se deu em função do aumento da procura por qualidade de vida e, como se trata atualmente, da adoção de um estilo de vida; também, para Youngman (2007), o aumento em particular, no triathlon, dá-se por proporcionar vivência das três modalidades para os atletas.

Segundo Nahas (2001), a falta de uma atividade física está associada a muitas deficiências, e o estilo de vida tem sido apontado em vários ambientes da comunidade científica como um dos fatores mais importantes na promoção da saúde. Um dos maiores benefícios da mudança de um estilo de vida está associado, no âmbito fisiológico, a mudanças na composição corporal, neuromusculares e metabólicos. (MATSUDO, 2000).

Alguns conceitos, facilmente difundidos na literatura clássica, nos livros de McArdle, Katch e Katch (2008), e Astrand (2009) também evidenciam que a prática de exercícios físicos que sejam de carga suficientemente capaz de causar alterações no equilíbrio orgânico corporal geram alterações significativas na composição corporal, como redução do percentual de gordura, aumento da massa magra e redução do peso ponderal.

No estudo de Youngman (2007), obteve-se um perfil sócio-demográfico e também de horas de treino de triatletas americanos, que pode dar certa visão de como é a rotina e a vida dos triatletas amadores. Foram analisados 1285 sujeitos, de ambos os sexos, membros da União Americana de Triathlon –USAT, e foram perguntados acerca de raça, massa, estatura, estado civil, nível

educacional, ocupação, renda anual e nível de performance. Foi encontrado que a maioria dos triatletas é de raça caucasiana, é casada, possui nível superior completo, está empregada e recebe mais de 100 mil dólares por ano. A maioria, em termos de desempenho, faz parte da categoria amadora de nível mediano, ou seja, é atleta recreativo. Em geral, a rotina de treinamento dos triatletas envolvidos em provas de Ironman, mesmo os amadores, é superior à dos triatletas que competem em provas menores.

Para verificar alterações na composição corporal de triatletas, alguns estudos já foram referenciados, como o estudo de Kenetchle e colaboradores (2010), que avaliaram as alterações na composição corporal de 10 triatletas participantes de um Deca-Ironman – prova que acontece anualmente na cidade de Monterrey, México, em que os atletas correm 10 Ironman em 10 dias consecutivos. Ao final dos 10 dias de competição, os triatletas, envolvidos sucessivamente em alta demanda energética, perderam em torno de 3 kg e 3 % de gordura corporal, o que foi considerado estatisticamente significativo para o estudo ($p > 0,05$). Em contrapartida, alguns estudos sugerem que, outras variáveis, como água corporal total e marcadores hormonais podem não sofrer alterações, com leves alterações da densidade mineral óssea, mesmo em atletas de alto rendimento. (MAIMOUN *et. al.*, 2004)

Dessa forma, surge a questão: qual a influência de uma rotina de treinamento continuada na composição corporal de triatletas amadores participantes do Ironman Brasil 2012?

1.2. OBJETIVO GERAL

- Analisar a composição corporal (massa e dobras cutâneas) de triatletas amadores, participantes do Ironman Brasil 2012, durante o período de quatro meses, representantes de uma equipe da Grande Florianópolis.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil antropométrico dos triatletas amadores participantes do Ironman Brasil 2012, integrantes de uma mesma assessoria esportiva;
- descrever a composição corporal (massa, percentual de gordura, dobras cutâneas e IMC) dos mesmos durante seu período de treinamento;
- analisar o comportamento da composição corporal dos mesmos durante o ciclo de treinamento para o Ironman Brasil 2012.

1.4. JUSTIFICATIVA

Muito se tem discutido sobre a eficácia dos programas de treinamento na perda de peso e nas alterações na composição corporal, sejam eles resistidos, aeróbicos, mistos etc. Levando em consideração o dispêndio energético, a atividade muscular localizada e os mecanismos bioenergéticos, sugere-se que em atividades as quais exigem alta solicitação muscular e alta demanda energética, provoquem alterações significativas na composição corporal, tais como: redução do percentual de gordura corporal, aumento da massa muscular, redução da massa total, dentre outros. (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Os dados acerca desta temática ainda não são muito claros com o que acontece na prática, pois existem algumas evidências que vão na contramão do proposto pela literatura clássica, como em alguns casos que a gordura corporal total não teve correlação com as horas de treino semanais em triatletas amadores, verificado no estudo de Kenechtle e colaboradores (2010), ou efeitos discretos, sem a concomitante restrição calórica, sobre a massa livre de gordura em homens e mulheres (GARROW; SUMMERBEL, 1995.).

Com isto, ainda não se sabe até que ponto o exercício físico pode ter este impacto sobre a composição corporal isoladamente e, considerando a realidade de treinamento dos triatletas amadores, nem sempre envolve o controle dietético adequado, período de repouso suficiente e carga de trabalho.

Acredita-se que este trabalho possa vir a ajudar a esclarecer algumas questões referentes às mudanças de composição corporal tanto de triatletas

quanto de outros atletas envolvidos com modalidades de resistência, no que diz respeito aos efeitos de uma carga de treinamento e a outros fatores associados como horas de treino, frequência semanal, horas de trabalho e experiência no esporte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TRIATHLON: CONCEITO E HISTÓRIA

O triathlon define-se, basicamente, pela união de três esportes, previamente estruturados no que diz respeito à prática desportiva, que são, nesta ordem, a natação, o ciclismo e a corrida. Do ponto de vista fisiológico, pode ser considerado um desporto de longa duração. Existem duas distâncias homologas pela International Triathlon Union (ITU), que é o *Sprint Triathlon* (0,75 km/20 km/5 km), o *Triathlon Standard* (1,5 km/40 km/10 km), sendo esta última modalidade padrão dos Jogos Olímpicos. Além disto, existem provas em outros formatos, como as provas de longa distância da ITU (4 km/120 km/30 km), o Ironman (3,8 km/180 km/42 km) ou mesmo o Ultraman, que é realizado em três dias e as modalidades não se sucedem na dinâmica normal do triathlon. As provas costumam durar entre 1h e 12h e exigem valências fisiológicas completamente diferentes para cada distância, ao passo que as provas de Ironman costumam ser realizadas em tempo superior a 12h pelos atletas amadores (COHEN, 1986; McHARDY *et al*, 2006), não valendo para provas como o Ultraman, que ultrapassam facilmente as 12h.

Segundo Gomes (1999), especula-se que o triathlon Ironman surgiu, em 1978, numa lendária história em que o marinheiro John Collins lançou o desafio, em um bar de Kona, Hawaii. O desafio consistia em realizar três tradicionais provas de resistência do Hawaii: nadar os 3,8 km da Travessia da Baía de Waikiki, pedalar os 180 km da tradicional volta à Ilha de Oahu e correr a Maratona de Honolulu em sequência. Na primeira edição, largaram 16 atletas e apenas 12 completaram, dando início à maior sequência de provas existentes hoje no triathlon mundial, com pouco mais de dois mil atletas inscritos por prova, ao redor do mundo.

A história do Ironman sucede-se ao nascimento do triathlon, que aconteceu três anos antes, em 1975, na cidade de San Diego, na Califórnia, onde os atletas deveriam nadar por 800 m, pedalar por 8 km e correr também por 8 km, num clube de natação. (GOMES, 1999).

Como desporto estruturado, desde 1989, o triathlon é dirigido pela Federação Internacional de Triathlon – ITU, que foi uma conquista completamente necessária para sua evolução. Nos Jogos Olímpicos de Sidney, em 2000, teve sua primeira participação, devido à sua difusão em vários países, integrando de fato o sistema desportivo internacional. (GOMES, 1999).

2.2. TREINAMENTO

O triathlon Ironman é uma das variantes do triathlon onde o atleta percorre 3,8 km de natação, 180 km de ciclismo e 42 km de corrida em um tempo médio de 13h (MARA *et. al.*, 2007). Participam da prova tanto triatletas amadores quanto profissionais. Na atual realidade brasileira, a maioria dos triatletas não consegue viver somente do esporte majoritariamente; praticam o triathlon e trabalham para sustentar o esporte e a vida pessoal. (JAY, 2000). Este evento ocorre em todos os cinco continentes, com um número médio de 50 mil competidores com idades de 18 a 80 anos. Segundo dados da Latin Sports (2012), excede-se o número de 2 mil atletas. Em geral, estes atletas treinam de 18 a 24 h por semana, que resultam em média 11,5 km de natação, 360 km de ciclismo e 72 km de corrida. (GULBINJP e GAFFNEYPT, 1999). Já, para O’Toole e colaboradores (1989), os dados relatados acerca do treinamento de triatletas envolvidos em provas de Ironman remetem à aproximadamente 21 h, com um volume médio de 11 km de natação, 320 km de ciclismo e 65 km de corrida semanais.

Normalmente, o treinamento se dá através de ciclos, e a preparação leva em torno de 20 semanas, com 12 semanas de base e 8 semanas de período específico, com maior demanda de provas e acréscimo da intensidade do treinamento no decorrer da preparação. (GARRET e KIRKENDALL, 2003). Como os atletas em geral têm tempo limitado para o treinamento, o acréscimo de volume se dá com o aumento da frequência semanal de cada modalidade em detrimento do aumento isolado de cada sessão de treinamento. E, especificamente para os triatletas de longa distância, o período específico é

composto por um alto volume de treinamento, contrariamente ao que prega o modelo clássico de periodização.

2.3. COMPOSIÇÃO CORPORAL

2.3.1. Composição corporal e nutrição de triatletas

Em um estudo de Leake e Carter (1991), realizado com 16 triatletas treinadas, de 18 a 32 anos, constatou-se que a massa média é de 55 kg a estatura média de 1,62 m. Elas foram comparadas com nadadoras e corredoras de nível olímpico e os achados indicam que os triatletas são mais mesomorfos do que os corredores, que tendem a ser ectomorfos e também mais pesados. Para Garret e Kirkendall (2003), os triatletas, em geral, são 7 kg mais leves que a população, de altura semelhante e possuem o percentual de gordura em torno dos 8 %, um pouco distante também do que a média da população. Isto acontece, provavelmente, porque a demanda calórica dos triatletas é muito superior à da população em geral. Segundo Bassit e Malverdi (1998), ao avaliar o estado nutricional de triatletas, o gasto energético ao realizar um triathlon standard (1,5 km, 40 km e 10 km), flutua entre 1.400 e 1.700 kcal. No período de treinamento, o gasto calórico tende a ser maior, com valores entre 1.870 e 2.450 kcal, variando de acordo com o nível de atividade praticado (se são amadores ou profissionais), sendo ainda mais elevado em atletas que praticam as provas de Ironman. Observa-se que o consumo, em geral, fica de 10 a 20 % abaixo do gasto energético, com um consumo acima do preconizado no componente protéico da dieta – 2,4 a 2,8 g/kg/dia (BASSIT; MALVEDI; 1998).

Beleski e Malina (1985) chamam atenção para um estudo realizado com nadadoras americanas competitivas acerca das alterações de composição corporal observadas durante o período competitivo, num espaço temporal de quatro meses, avaliados através do método de densitometria e com seis dobras cutâneas. Alterações significativas foram encontradas na redução da massa corporal total, gordura absoluta e gordura relativa, enquanto a densidade corporal e a massa livre de gordura tiveram acréscimo durante o período mais crítico.

Anjos e colaboradores (2003), em um estudo realizado com 10 triatletas, traçou o perfil antropométrico e fisiológico de triatletas competitivos no Rio de Janeiro. O resultado obtido indicou alto índice de mesomorfia, com predominância do componente muscular nos setores corporais, idade média de 28,2 anos, 68,3 kg de peso, 1,76 m de altura, 4,86 % de percentual de gordura obtido através do protocolo de Jackson e Pollock (1978) e 9,76 % de gordura através do protocolo de Faulkner (1964). Estima-se que esta diferença acerca do perfil antropométrico, dentre os diversos estudos feitos sobre o mesmo tema, esteja relacionado com o tamanho da amostra. (HUE *et. al.* 2001 apud. ANJOS, 2003).

2.3.2. Análise da composição corporal e Índice de Massa Corpórea (IMC)

Diversos são os métodos utilizados para a análise da composição corporal e do percentual de gordura, e a coleta de dobras cutâneas pode ser considerada o método mais utilizado e difundido, devido à sua facilidade de aplicação, ao seu baixo custo e à sua confiabilidade aceitável. Por se tratar de um método duplamente indireto – primeiramente, estima-se a densidade corporal através do somatório de dobras cutâneas, de acordo com protocolo que o avaliador julgar adequado (equações específicas), e, após isso, estima-se o percentual de gordura através de equações de regressão.

Diversos protocolos têm sido utilizados para estimar o percentual de gordura de atletas, como os protocolos de Pollock e Jackson (1978), Faulkner (1968), Evans (2003). Tais protocolos são elaborados para populações específicas, que apresentam similaridade de composição corporal, raça e cor, estimulação muscular, dentre outros fatores que criam padrões corporais, a fim de que se diminua o erro, por se tratar de equações de regressão linear e proposições estatísticas. A correta escolha do protocolo é fundamental para o sucesso de um estudo ou mesmo de uma avaliação, pois o mesmo indivíduo, avaliado por protocolos diferentes, pode apresentar valores diferentes de percentual de gordura e outras variáveis estimadas pela fórmula. (PETROSKI, 1999).

Acerca do IMC, durante muito tempo foi utilizado para detectar as alterações referentes à composição corporal nos seres humanos. Este método, criado por Adolf Quetelet, baseou-se nas tabelas de peso versus altura utilizadas antes de 1980, que estimavam a distribuição ponderal em relação à superfície corporal do indivíduo. O IMC, também chamado de Índice de Quetelet, basicamente é o cálculo da massa / (estatura)² de determinado indivíduo, consegue medir com eficácia a distribuição ponderal em relação à superfície corporal do indivíduo. Entretanto este cálculo apresenta algumas distorções, principalmente em relação aos atletas e crianças, por não levar em consideração a distinção de massa magra e massa gorda no indivíduo e as diferenças durante o período maturacional. (TRITSCHILER, 2003). Segundo Glaner (2005), o IMC apresentou concomitância com o somatório de dobras cutâneas (tricipital e subescapular) somente em 57 % dos homens e 49 % das mulheres, dos 716 homens e 419 mulheres avaliados. Em contrapartida, para Lohman (1981), algumas dobras cutâneas apresentam boa correlação com a gordura corporal total, pois por volta de 70 % dela está depositada no tecido subcutâneo.

2.3.3. Somatotipo

Este conceito foi criado inicialmente por Sheldon para classificar o tipo corporal em função da distribuição de gordura, massa óssea, massa muscular e tecidos básicos. (McARDLE, KATCH e KATCH, 2008). Basicamente, classifica o tipo humano em três aspectos, de acordo com a quantidade e distribuição de vários setores corporais, além da sua predominância. Propõem-se três aspectos (HEATER e CARTER, 1990):

- ENDOMORFIA: refere-se à gordura relativa e não-essencial;
- MESOMORFIA: refere-se ao desenvolvimento esquelético em função da estatura corporal;
- ECTOMORFIA: representa a linearidade relativa do físico do indivíduo.

O indivíduo é enquadrado em escores dentro de cada aspecto e, após isso, é identificada a predominância de algum aspecto e o indivíduo é classificado como endomorfo, mesomorfo ou ectomorfo.

2.4. PERFIL FISIOLÓGICO DOS TRIATLETAS

Diversos estudos têm sido realizados (HUE, 2001; ANJOS, 2003) sobre o perfil fisiológico dos triatletas. A maioria aponta dados de consumo de oxigênio máximo ($VO_{2m\acute{a}x}$) em torno dos 70 ml.kg⁻¹.min⁻¹, como os valores obtidos por Anjos (2003), em que o $VO_{2m\acute{a}x}$ encontrado foi de 69,9 ml.kg⁻¹.min⁻¹, e os valores obtidos por Hue (2001), com $VO_{2m\acute{a}x}$ médio encontrado de 68,7 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Estes valores se enquadram diferentemente da população sedentária, que possui $VO_{2m\acute{a}x}$ em torno dos 45 ml.kg⁻¹.min⁻¹, e distantes dos maiores valores encontrados, que giram em torno dos 85 ml.kg⁻¹.min⁻¹ (ASTRAND, 2009). Segundo Garret e Kirkendall (2003), os motivos pelos quais o $VO_{2m\acute{a}x}$ encontrado em triatletas é menor em relação a ciclistas, corredores e esquiadores *cross-country* diz respeito provavelmente ao tempo gasto com o treinamento em cada modalidade e também porque a natação e o ciclismo possuem um nível de exigência em valores absolutos de $VO_{2m\acute{a}x}$ menores do que a corrida. Já que os corredores e ciclistas treinam por muitas horas somente a mesma modalidade, é possível a potencialização do $VO_{2m\acute{a}x}$ com maior eficácia.

2.5. ESTRESSE EM TRIATLETAS

Devido à dura rotina de treinamento, é muito comum que os triatletas envolvidos apresentem sintomas relacionados ao stress físico e mental. As horas de treino podem gerar um nível de cansaço que interfere certamente no convívio com a família e no ambiente de trabalho (SZENESZI; KREBS; 2007). Segundo estes autores, numa temporada de treinamento para o Ironman Brasil, que envolve 20 semanas, a maioria dos triatletas apresenta estresse físico no período de pico do treinamento (terceiro bloco), mais estresse psicológico no segundo

bloco de treinamento e no período pré-competição. O estresse total, que é a soma dessas duas variáveis, apresentou seus níveis mais elevados no terceiro bloco. Isso pode ocorrer em função da alta carga de treinamento imposta neste período, e, como a maioria dos triatletas são amadores, a capacidade de recuperação fica reduzida em comparação aos atletas profissionais, que possuem mais tempo para repouso, desencadeando uma série de sintomas que já foram relatados na literatura (DE ROSE, 1998; RIETJENS *et. al.*, 2005): insônia, perda de libido, tensão muscular, pensar constantemente em um só assunto, excesso de gases. Estes quadros, quando prolongados, podem desencadear o que se chama de síndrome do sobre-treinamento, ou, *overtraining*.

2.6. OVERTRAINING EM TRIATLETAS

Em relação ao *overtraining* em triatletas, sempre foi considerado um assunto delicado. Para a obtenção de níveis desejáveis de rendimento, são necessárias cargas elevadas e estresse físico para a quebra do equilíbrio orgânico e as adaptações fisiológicas inerentes ao treinamento. (HYNENEN *et. al.*, 2006). Porém existe uma linha tênue, que exige dos técnicos e preparadores sensibilidade suficiente para atingir o equilíbrio entre obter as adaptações ótimas ao treinamento e o acúmulo de estresse no âmbito crônico, levando os atletas à diminuição do desempenho. (O'TOOLE, 1998). O *overtraining* pode ser definido como o desequilíbrio entre o estresse e a recuperação, e o estresse pode ser oriundo do próprio treinamento ou de fatores extra-treinamento. (SÍMOLA; SAMULSKI; PRADO; 2007). Para que o quadro de *overtraining* seja revertido, em geral, reduz-se ou suspende-se a carga de treinamento, e o acompanhamento por psicólogos e nutricionistas pode acelerar a recuperação do indivíduo.

3. MÉTODO

3.1. TIPO DE PESQUISA

Este estudo se caracteriza quanto à sua natureza como uma pesquisa aplicada. Segundo Thomas e Nelson (2002), trata de situações do mundo real e de problemas imediatos. Também, enquadra-se como uma pesquisa quantitativa, pois, segundo Silva e colaboradores (2011), a pesquisa quantitativa é aquela que quantifica as informações coletadas e as traduz em dados e números. É do tipo longitudinal, por avaliar a amostra em mais de um momento.

Quanto aos objetivos da pesquisa, ela é do tipo exploratória, pois trata de investigar a situação de uma determinada amostra e do tipo descritiva, pois aponta as características da amostra. (GIL, 2002).

Quanto aos procedimentos técnicos, é do tipo descritivo. (THOMAS; NELSON, 2002).

3.2. PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram desta pesquisa 11 triatletas amadores, sendo 9 homens e 2 mulheres, de 18 a 60 anos, que treinam em média 15 horas por semana, integrantes da mesma equipe de triathlon e que estão submetidos a uma mesma metodologia de treinamento, com pelo menos um ano de prática de triathlon e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os sujeitos foram selecionados de maneira não-aleatória intencional e por conveniência, por apresentarem as características que se objetiva analisar e facilidade de acesso do pesquisador.

- CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:

- assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- ter de 18 a 60 anos;
- ter pelo menos um ano de treinamento contínuo em triathlon;

- estar submetido à mesma metodologia de treinamento.
- CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:
 - indivíduos que apresentarem algum tipo de lesão incapacitante ou praticarem outra modalidade desportiva além do triathlon;
 - atletas que estiveram presentes somente em uma coleta.

3.3. INSTRUMENTO DE PESQUISA

Para a coleta das variáveis antropométricas, foram utilizados um compasso da marca *Lange*®, com precisão de 100 mm, uma balança digital *Plenna*® com precisão de 100 g e uma fita antropométrica da marca *Sanny*®.

3.4. PROCEDIMENTOS DE COLETAS DE DADOS

Primeiro, realizou-se contato com uma assessoria esportiva de Florianópolis, em que se esclareceram os objetivos da pesquisa e os procedimentos a serem executados, finalizando com a assinatura do Termo de Ciência e Concordância entre instituições. Após isso, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa, e, dada a sua aprovação, de número 11.514.4.09.III, deu-se sequência. Foram eleitos e contatados atletas que estivessem submetidos à mesma metodologia de treinamento; foi apresentado a eles o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em que puderam ter sanadas questões acerca dos termos gerais da pesquisa, dos seus direitos e de toda a parte ética envolvida. Após os termos assinados, foram agendadas as coletas e os procedimentos explicados, para que os atletas tivessem ciência do que seria praticado, bem como de toda a metodologia empregada na coleta dos dados.

Os atletas foram submetidos à avaliação de dobras cutâneas, segundo o protocolo de Evans e colaboradores (2006), que é uma equação específica para triatletas, para três dobras cutâneas, sendo estes tríceps (TR), abdômen (AB) e coxa (CX). Este protocolo foi desenvolvido especificamente para atletas, levando em consideração o biótipo corporal médio encontrado nesta classe de indivíduos.

Isto considera mesomorfia de biótipo, portanto o protocolo, quando utilizado para indivíduos fora desta faixa de distribuição de gordura, tenderá a valores sub ou superestimados. A equação utilizada é a seguinte (onde 3DC é o somatório das três dobras coletadas em milímetros):

HOMENS: %G = 8,997 + 0,24658.(3DC) – 6,343

MULHERES: %G = 8,997 + 0,24658.(3DC)

As coletas foram realizadas em dois momentos, sendo a primeira coleta 70 dias antes da prova, no período de base, e a segunda coleta 30 dias antes da prova, no período específico. Para tal, foi utilizado um compasso de dobras cutâneas, de acordo com os seguintes critérios:

- utilização da média da coleta da dobra em três repetições;
- avaliador com grande experiência no procedimento;
- mesmo avaliador, material, protocolo, horário e condições nos dois momentos de coleta;
- medidas sempre no hemisfério direito, através do destacamento das dobras de acordo com o seguinte procedimento, sugerido por Petroski (1999).

- **TRÍCEPS (TR)**: face posterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e o olecrano, onde é traçada uma linha horizontal e imaginária na face posterior, sendo a dobra coletada verticalmente;

- **ABDÔMEN (AB)**: coletado três centímetros paralelamente à cicatriz umbilical e um centímetro abaixo, no hemisfério direito. A dobra é pinçada horizontalmente, com o indivíduo ereto e com os pés afastados e o peso distribuído nos membros inferiores;

- **COXA (CX)**: o pé direito do indivíduo deve ser colocado sobre uma cadeira ou superfície plana paralela ao chão, onde o joelho esteja em ângulo reto. O avaliador posiciona-se à direita do corpo do avaliado, no ponto médio entre a dobra inguinal e o bordo superior da patela. Traça-se uma linha longitudinal no eixo femoral, e então pinça-se a dobra horizontalmente.

3.5. ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados, como se trata de um estudo longitudinal e cumpre um dos objetivos pela definição de perfil, foram utilizadas análises tanto descritivas quanto de comparação.

Para a descrição da amostra, como massa, estatura, percentual de gordura, dobras cutâneas e IMC, utilizou-se procedimentos descritivos como média e desvio padrão. Foi utilizado o teste “t” de *Student* para amostras pareadas, em que se verificou a relevância estatística da diferença dos dados nos dois momentos de coletas. Foi utilizado o teste de normalidade de *Ryan-Joiner* para verificar o comportamento da amostra. O nível de significância adotado foi de 95 % ($p < 0,05$).

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. PERFIL:

Neste estudo, pôde-se identificar o perfil dos triatletas participantes do Ironman Brasil 2012, de acordo com a mesma metodologia de treinamento e características. Entendeu-se que, na metodologia da pesquisa, a composição corporal dos triatletas que mais se assemelha ao dia da prova é ao fim do período específico, após o efeito das semanas de treinamento. Os dados do perfil antropométrico foram agrupados na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Perfil antropométrico dos triatletas do sexo masculino e feminino.

SEXO	MASSA (kg)	ESTATU RA (m)	IMC (kg/m ²)	DC (mm)	TR (mm)	CX (mm)	AB (mm)	%G
HOMENS	68,8±12,3 7	1,73±0,1 1	22,78±2,5 2	46,06±12 ,2	11,64±2, 98	15,2±4,5	19,14±6, 68	12,03±3, 74
MULHERES	54,2±8,5	1,67±0,1 8	19,47±1,2 1	42,4±3,9 6	10,8±3,5 4	19,65±0, 49	11,95±0, 92	19,45±0, 48

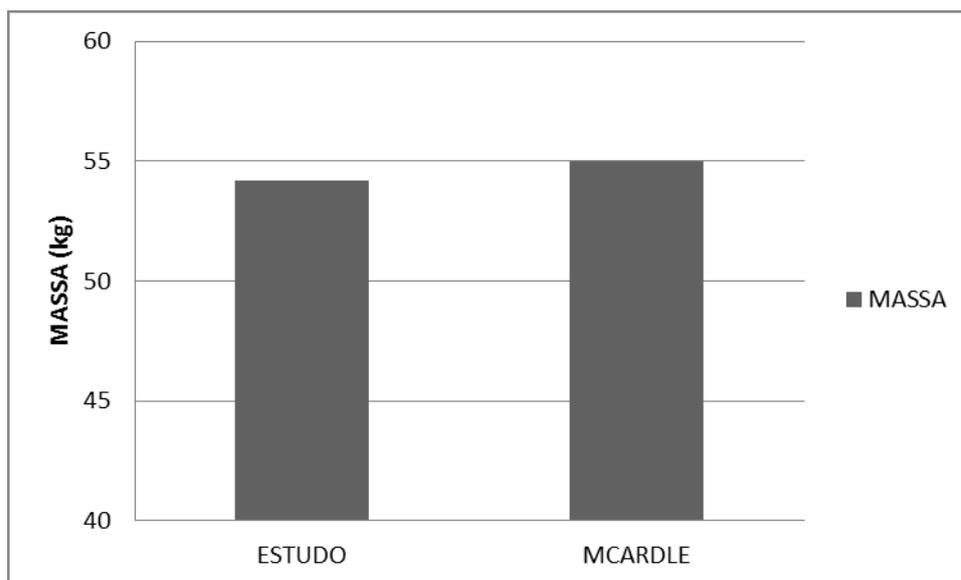
Fonte: Elaboração dos autores, 2012

Conforme tabela 1, os homens apresentaram IMC, massa e estatura superiores aos das mulheres, como é de se esperar de acordo com os padrões de normalidade da espécie humana. Apresentaram também um percentual de gordura e somatório de dobras cutâneas menor do que o das mulheres, o que vai de encontro com o proposto pela literatura clássica ao traçar o biótipo de homens e mulheres (ASTRAND, 2009). De acordo com os valores obtidos por Anjos (2003), os dados deste estudo são muito aproximados em relação ao peso encontrado, entretanto diferem-se dos valores de percentual de gordura encontrados. Os triatletas possuíam 9,7 % de gordura corporal, segundo o protocolo de Faulkner (1964) e 68,8 kg de peso.

4.2. MASSA:

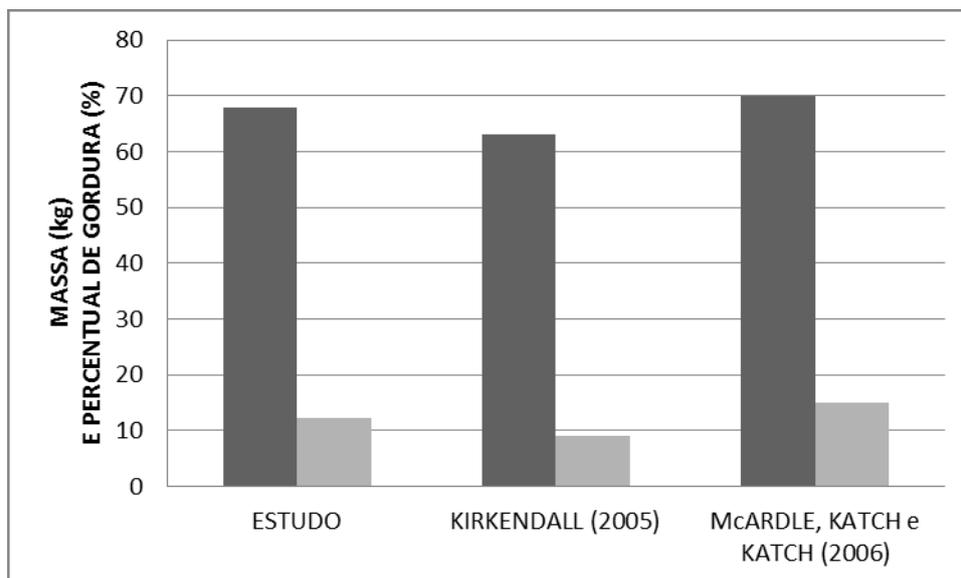
No gráfico 1, a seguir, apresentam-se os valores comparativos entre a média da massa corporal dos triatletas estudados e o homem de referência proposto por McArdle e colaboradores (2008):

Gráfico 1 – Comparativo entre a massa média dos triatletas e o homem de referência.



Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Gráfico 2 – Comparativo entre massa e percentual de gordura dos triatletas em diversos estudos.



Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

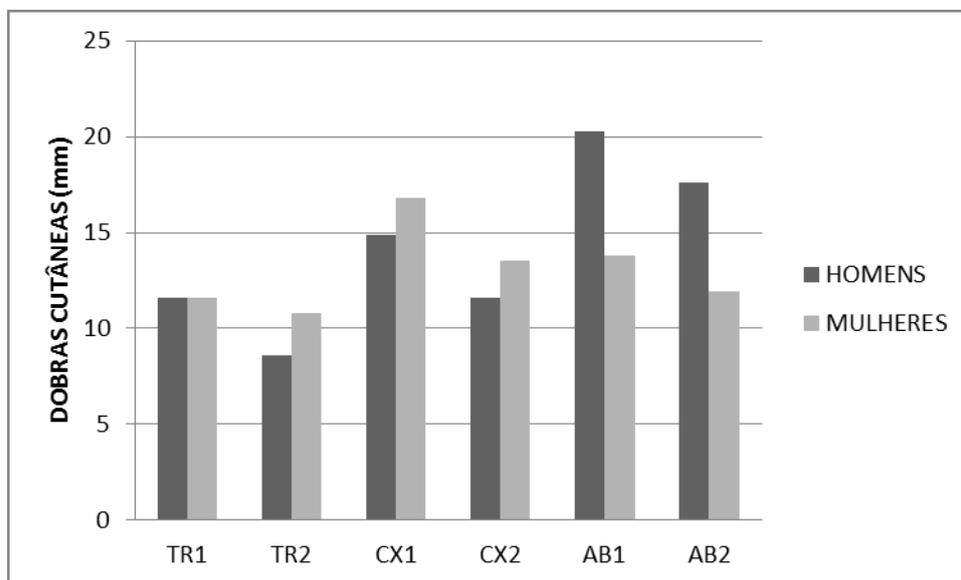
O homem de referência, para McArdle e colaboradores (2008), pesa em torno de 70 kg, tem estatura aproximada de 1,74 m e tem em média 15 % de gordura corporal total. Os homens deste estudo são em torno de 2 kg mais leves, para aproximadamente a mesma estatura e possuem 3 % a menos de gordura corporal que o homem de referência conforme apresentado no gráfico 1. Entretanto, estes dados encontram-se ligeiramente diferentes do padrão morfológico dos triatletas proposto pela literatura. (KIRKENDALL, 2003), conforme apresentado no gráfico 2. Ainda de acordo com o padrão proposto por outros autores, envolvendo triatletas de elite e o homem de referência, nota-se que os triatletas deste estudo são ligeiramente mais pesados e possuem maior percentual de gordura do que os triatletas de elite.

4.3. MORFOLOGIA

Para a análise da morfologia, consideram-se as dobras cutâneas encontradas tanto no período de base quanto no período específico, no intuito de demonstrar a distribuição de gordura nos diversos segmentos corporais.

Visualiza-se no gráfico 3, abaixo, as três dobras cutâneas, de homens e mulheres, comparativamente, em valores absolutos (mm).

Gráfico 3 – Análise das dobras cutâneas TR, CX e AB em dois momentos distintos (1 para base e 2 para específico).



Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Conforme gráfico 3, verifica-se uma distribuição de gordura que pode ser explicada pela dinâmica do triathlon e do treinamento. Como este é um desporto que envolve três modalidades que enfocam grupamentos musculares diferenciados, tanto de membros superiores como inferiores, é de se esperar que os praticantes possuam pouca gordura na musculatura superior e inferior. A média da dobra triceptal (TR) para o grupo masculino foi de 8,6mm, enquanto a da dobra de coxa (CX) e do abdômen (AB) foram, respectivamente, 11,6 mm e 17,6 mm. Na primeira coleta, o valor de TR2 foi 11,6 mm, e os valores de CX2 e AB2 foram, respectivamente, 14,9 mm e 20,3 mm. A variação pré e pós das três dobras foi de 3 mm para TR, 3,3 mm para CX e 2,7 mm para AB.

Para o grupo feminino, houve semelhante comportamento. Os valores médios de TR1, CX1 e AB1 foram respectivamente 11,6 mm, 16,8 mm e 13,8 mm. Os valores de TR2, CX2 e AB2 foram respectivamente 10,8 mm, 13,5 mm e 11,9 mm, sendo a variação pré e pós para este grupo de 0,4 mm para TR, 3,3 mm para CX e 1,9 mm para AB.

Devem ser levadas em consideração as diferenças fisiológicas existentes entre os dois sexos, visto que as mulheres em geral apresentam maior quantidade de gordura corporal do que os homens, sendo maior depósito de gordura na região abdominal e pélvica em termos proporcionais (ASTRAND, 2009). Esta distribuição de gordura nos segmentos corporais não difere praticamente da população sedentária, sendo os valores absolutos com diferenças mais significantes para a população em geral.

4.4. IMC

Para avaliar a distribuição do peso ao longo da superfície corporal, calculou-se o IMC dos atletas ao final do período específico, com o intuito de somente comparar indivíduos com estaturas diferentes em relação à sua massa corporal, visto que o IMC não é um índice fidedigno para classificar a composição corporal de atletas. (TRITSCHILER, 2003). Desta forma, apresentam-se os valores de IMC para os triatletas do sexo masculino e feminino na tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – IMC dos triatletas.

HOMENS (kg/m ²)	MULHERES (kg/m ²)
22,91±1,67	19,47±1,21

Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

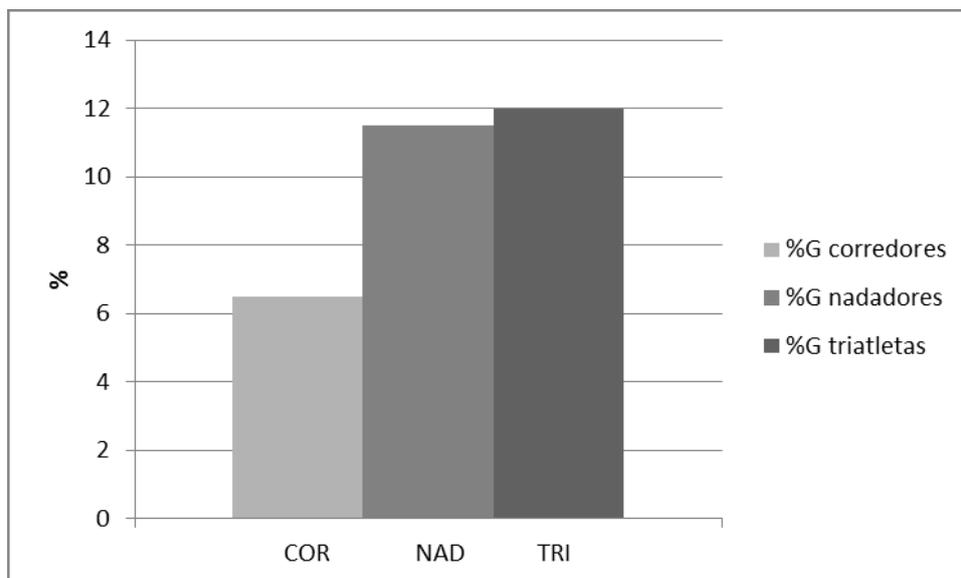
Os valores encontrados para o grupo masculino inserem os atletas na distribuição normal de massa corpórea para a superfície corporal. Com 22,9 kg/cm², este grupo encontra-se normal, enquanto o grupo feminino apresentou IMC médio de 19,47, que classifica-se como desnutrição leve, por possuir IMC abaixo de 20 kg/cm² (McARDLE, KATCH e KATCH, 2008). Esta avaliação, num primeiro momento, enquadra as mulheres de forma equivocada, pois não leva em consideração a composição corporal do indivíduo, que é um viés muito comum deste índice. Observando que o valor médio de gordura encontrado nas mulheres foi de 19,45 %, o que indica um alto percentual de massa magra, certamente estas não estão condizentes com o quadro de desnutrição leve. É muito comum,

principalmente em atletas, que o IMC tenha alguma distorção em relação à população comum, visto que é índice calculado e utilizado para dados epidemiológicos e demográficos, e que, pelo fato de não considerar o fracionamento da composição corporal, em geral não se adequa para descrever o estado atlético, a menos que o praticante de atividade física esteja muito acima do peso desejado (ASTRAND, 2009).

4.5. PERCENTUAL DE GORDURA

Ao avaliar-se o perfil de composição corporal dos triatletas, foram obtidos os dados das dobras de tríceps, abdômen e coxa e extrapolados segundo a equação de Evans e colaboradores (2006), relatando o percentual de gordura médio de 12 % para os homens e 19,9 % para as mulheres. Estes valores são maiores que os referenciados por Garret e Kirkendall (2003), com cerca de 8 % para o sexo masculino e 15 % para o sexo feminino; entretanto, estes valores são relatados para atletas de elite. Existe uma diferença esperada entre o percentual de gordura de atletas de elite e atletas amadores, em função da carga de treinamento e disponibilidade para recuperação (BASSIT; MALVERDI, 1998). Para os homens, ao comparar-se com atletas de elite de outros esportes que estão presentes no triathlon, encontrou-se a seguinte comparação (gráfico 4):

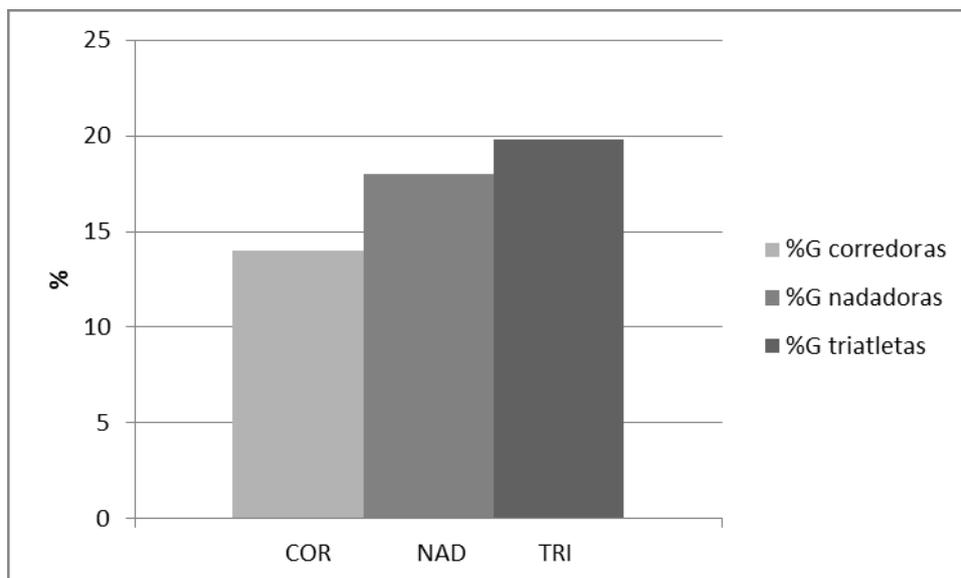
Gráfico 4 – Percentual de gordura de corredores de elite, nadadores de elite e triatletas amadores do sexo masculino.



Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

De acordo com Hirschbruch e Carvalho (2008), corredores homens possuem de 5 a 8 % de gordura corporal, enquanto as mulheres possuem de 11 a 18 %. O grupo feminino avaliado se aproxima mais do proposto por esses autores, já o grupo masculino possui em torno de 4 % a mais de gordura corporal. Como a corrida possui um gasto calórico médio superior do que o ciclismo e a natação, visto que das três modalidades é a que mais utiliza grupamentos musculares, é esperado que os corredores possuam percentual de gordura e peso corporal menores do que os triatletas. Para os mesmos autores, nadadores do sexo masculino possuem de 8 a 15 % de gordura corporal, enquanto nadadoras possuem de 15 a 22 % de gordura. Em geral, possuem estatura e envergadura maiores, e desenvolvimento mais pronunciado no segmento corporal superior.

Gráfico 5 – Comparativo entre o percentual de gordura de corredoras de elite, nadadoras de elite e triatletas amadoras do sexo feminino.



Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Diversos estudos indicam que a gordura corporal de nadadores é de 4 a 6 % superior do que a de corredores do mesmo nível, o que pode ser explicado em parte pelos sistemas energéticos utilizados durante o treinamento, assim como a natação em geral produz maior efeito estimulatório do apetite em comparação a corrida. (SHARP, 2000; WHITE *et. al*, 2005). Sendo assim, considera-se que a amostra avaliada apresenta perfil mesomórfico – com predominância do componente muscular, em homens e mulheres, com percentual de gordura e peso inferiores aos grupos de referência na literatura (da população sedentária) e distribuição de gordura corporal adequada em relação às diferenças sexuais e à metodologia de treinamento, em que os estímulos de natação, ciclismo e corrida causam redução da gordura corporal tanto no âmbito geral como na musculatura específica, tornando os triatletas com biotipo misto, em relação a nadadores, ciclistas e corredores. Nota-se ainda que, em comparação aos atletas de outras modalidades, as atletas do sexo feminino tendem a ter o percentual de gordura mais homogêneo, com diferenças mais sutis do que os atletas do sexo masculino, como indicam os gráficos.

4.6. ALTERAÇÕES LONGITUDINAIS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Em relação ao comportamento da composição corporal durante todo o período de treinamento específico para o Ironman Brasil 2012, algumas considerações relevantes em relação à metodologia de treinamento devem ser feitas para maior entendimento dos resultados encontrados.

Esta prova acontece anualmente no Brasil no último final de semana do mês de maio, e a periodização, para este grupo de atletas, envolveu 20 semanas, sendo os meses de janeiro e fevereiro utilizados para o período de base, os meses de março e abril para o período específico e o mês de maio para o período competitivo. Os atletas percorrem 3,8 km de natação, 180 km de ciclismo e 42 km de corrida.

Durante o período de base, o treinamento foi orientado preferencialmente para intensidade inferior a 80 % da frequência cardíaca máxima, o volume semanal médio de 12 horas semanais de treinamento, 3 sessões de natação, 3 sessões de ciclismo e 4 sessões de corrida. O objetivo neste período é o de aumentar a eficiência do metabolismo lipolítico, da condição aeróbica geral e da resistência muscular básica (FRIEL; BYRN; 2008). Os treinos de maior volume de cada modalidade não ultrapassaram 3 km de natação, 120 km de ciclismo e 22 km de corrida.

Durante o período específico, quando o objetivo é treinar na intensidade ou acima do ritmo de prova, com aquisição de forma física, os treinamentos foram orientados preferencialmente para intensidades mais próximas do limiar anaeróbico (< 90 % FC_{máx}) e aumento da resistência muscular específica com sobrecarga de volume. O volume semanal médio obteve um acréscimo de 5 horas, com a média de 17 horas semanais de treino, com variações inerentes à rotina e objetivo de prova de cada atleta, tendo pico máximo de 21 horas. Os treinos de maior volume de cada modalidade passaram para 4km de natação, 180 km de ciclismo e 34km de corrida, ocorrendo o pico de carga de treinamento para todos os atletas no mês de abril. O mês de maio foi utilizado para aproximação da prova, em que, no período competitivo, aconteceu uma redução progressiva de volume e intensidade de treinamento, a fim de restaurar

as reservas de glicogênio e preparar o atleta psicologicamente para o dia da prova. (FRIEL; BYRN; 2008).

As coletas foram realizadas no começo do mês de fevereiro, ao final do mês de abril e após a prova, no mês de junho. Para este estudo, foram utilizadas somente as coletas de fevereiro e abril, em decorrência do cronograma proposto. Desta forma, foi avaliado o comportamento da composição corporal tanto ao fim do período de base, quanto no pico de treinamento, demonstrados na tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Descrição da periodização com horas de treino, número de sessões de treinamento e intensidade do treinamento.

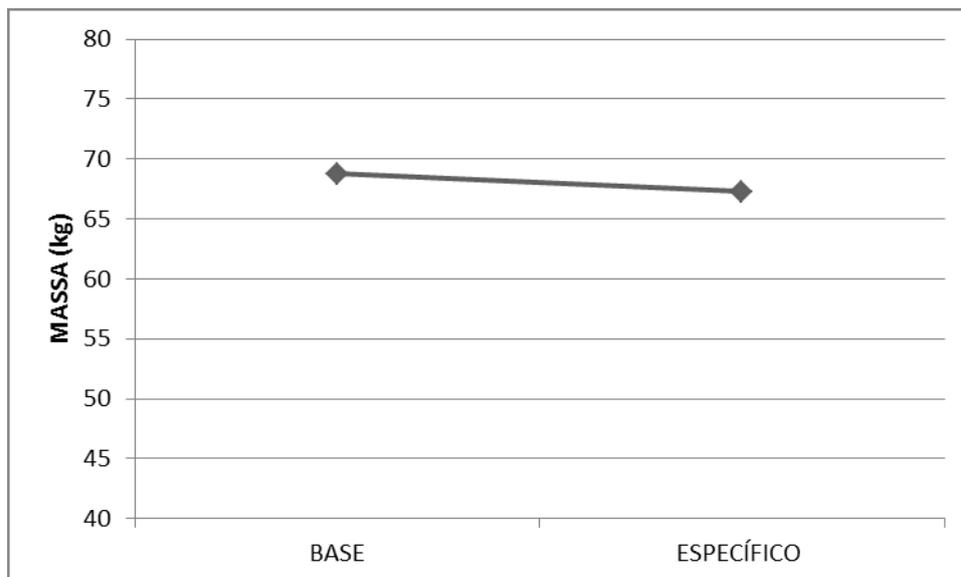
PERÍODO	HORAS DE TREINO	SESSÕES DE TREINAMENTO	INTENSIDADE DO TREINAMENTO
BASE	12	10	até 85% da Fcmáx
ESPECÍFICO	17	12	até 90% da Fcmáx
COMPETITIVO	10	10	até 90% da Fcmáx

Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Assim, de acordo com o proposto pela literatura clássica (McARDLE; KATCH; KATCH, 2008; ASTRAND, 2009;), espera-se que ocorra variação de peso e percentual de gordura com o acréscimo da intensidade e do volume de treinamento ao longo da periodização. Sabe-se que o emagrecimento ocorre em função de um balanço calórico negativo, e, para atingi-lo, pode-se explorar tanto o aumento do gasto calórico como a diminuição do consumo calórico (NAHAS, 2001).

Estimou-se o comportamento da massa corporal dos triatletas ao longo da periodização com uma coleta no período de base e uma coleta no período específico, como demonstra o gráfico 6 abaixo:

Gráfico 6 – Comportamento da massa média ao longo da periodização.



Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Conforme gráfico 6, a massa média da amostra no período de base foi de 68,8 kg, enquanto no período específico o peso encontrado foi de 67,3 kg, com uma variação de 1,5 kg. A inclinação da reta que indica a variação de peso pode demonstrar que, em valores absolutos e relativos, foi sutil, com o valor de -1,5.

Desta forma, adotou-se um teste estatístico bem conhecido, para amostras pareadas, para verificar se a variação foi significativa, apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Variação de peso aos dois momentos de coleta.

AMOSTRA	PESO (kg)	PESO1 (kg)	DIF	P-VALOR
n=11	68,8±12,37	67,38±12,07	1,42±3,07	0,159

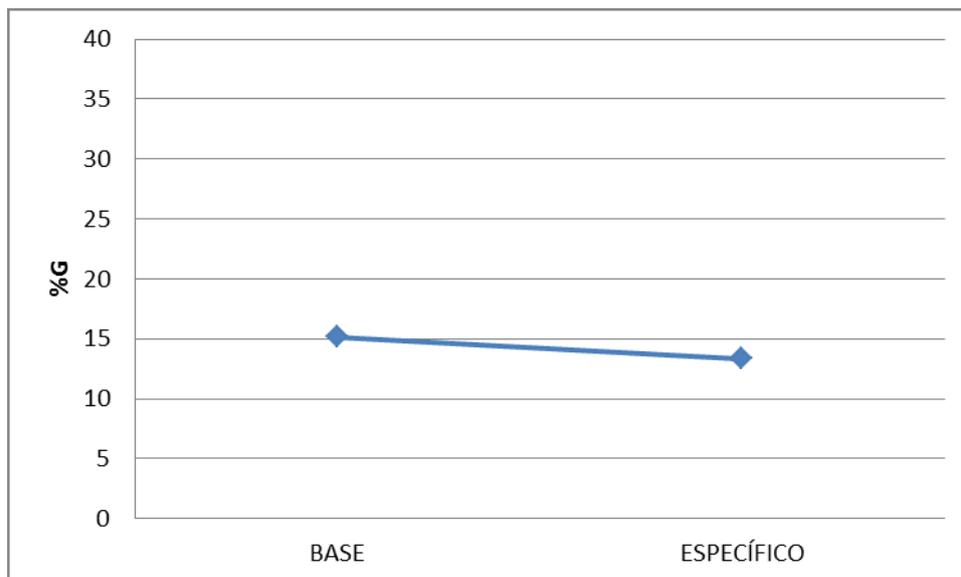
Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Após aplicado o teste “t” de *Student*, verificou-se que a variação não foi estatisticamente significativa, com o p-valor de 0,158. O nível de significância adotado foi de 95 % (p-valor de 0,05), sem diferenças para o sexo masculino e feminino. Os motivos pelos quais o peso não teve variação estatística significativa podem ser diversos, indo desde o tamanho da amostra (HUE *et. al.* apud. ANJOS, 2003), afinal muito possivelmente os atletas já estavam adaptados à rotina de

treinamento, o que implica tanto na adaptação fisiológica dos sistemas energéticos, que diminui o gasto calórico da atividade física à medida que o atleta fica mais treinado como na adequação natural da demanda calórica através da dieta (ASTRAND, 2009). Não existem dados muito claros na literatura justificando o não emagrecimento de atletas por tais motivos, entretanto, a partir de um pensamento lógico e de especulações, esses motivos parecem ser plausíveis para justificar o fato ocorrido. A maioria dos atletas deste estudo não fizeram acompanhamento nutricional nem dietas de restrição calórica, com exceção de dois atletas que estavam muito acima do peso, e que foram os que apresentaram a maior variação de peso durante a temporada. Em um estudo de Santos e colaboradores (2002), para detectar os efeitos do treinamento com pesos sobre a composição corporal, conclui-se que, sem a devida orientação nutricional, não é possível visualizar alterações significativas inerentes ao treinamento *per se* no peso corporal.

Em contrapartida, a quantidade de gordura parece comportar-se de forma independente, até certo limite, do fator dietético. Ao serem coletadas as dobras cutâneas no período de base e no final do período específico, notou-se que, diferentemente do peso, o declínio do percentual de gordura é mais acentuado, com inclinação de -1,85 conforme o gráfico 7:

Gráfico 7- Comportamento do percentual de gordura ao longo da periodização.



Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Diferentemente do peso, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na variação do percentual de gordura no período de base e no período específico dos triatletas (p -valor < 0,05).

Tabela 5 – Variação do percentual de gordura aos dois momentos de coleta.

AMOSTRA	%G	%G1	DIF	P-VALOR
n=11	15,17%±3,63	13,35±0,98	1,82±1,7	0,005

Fonte: Elaboração dos autores, 2012.

Com uma diferença de aproximadamente 2 % na variação do percentual de gordura, avaliados pelo protocolo de Evans e colaboradores (2006), o grupo avaliado apresentou o componente de gordura corporal flutuando entre o período de base e o período específico. Com o acréscimo do volume e da intensidade do treinamento, era esperado um aumento do componente musculoesquelético da composição corporal e uma diminuição do componente gorduroso dos atletas. (McARDLE; KATCH; KATCH., 2008; ANJOS, 2003). Isso se explica, em parte, através de conceitos amplamente difundidos na literatura clássica (McARDLE; KATCH; KATCH., 2008; ASTRAND, 2009.). O aumento da atividade muscular, que implica na estimulação do metabolismo local, utilização das

gorduras como combustível, dentre outros aspectos, salientados por tais autores, podem explicar as variações no percentual de gordura com a mudança na periodização.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Ao fim das análises, pode-se considerar que os objetivos do trabalho foram cumpridos, no sentido de avaliar, sob diversos aspectos, qual a influência de um programa de treinamento estruturado em 20 semanas, com alta demanda energética, sobre a composição corporal, analisando a composição corporal dos triatletas tanto de forma descritiva quando correlativa.

Apresentou-se o perfil dos triatletas amadores que treinaram para o Ironman Brasil 2012, quando, em geral, estão próximos dos 68 kg os atletas do sexo masculino, e dos 54 kg os do sexo feminino. O percentual de gordura médio encontrado foi de 12 % para os homens, e de 19,4 % para as mulheres. As dobras cutâneas de tríceps, abdômen e coxa indicam que os atletas são simétricos e possuem predominância do componente muscular tanto nos membros superiores como inferiores, aproximando-se do biótipo mesomorfo, que é o mais indicado para este tipo de população. Em comparação aos homens e às mulheres de referência, que são o espelho da população feminina em geral, os triatletas são mais leves e mais magros, com, respectivamente, peso e percentual de gordura inferiores; em contrapartida, possuem percentual de gordura superiores a corredores e nadadores de elite, tanto do sexo masculino quanto do feminino, o que podem ter como justificativa a carga de treinamento inferior a dos triatletas de elite. Outros fatores concomitantes – carga de trabalho, horas de sono reduzidas e outros afazeres – podem alterar também o comportamento típico da composição corporal, em condições normais, de um atleta durante o treinamento.

Verificou-se também que os triatletas treinaram em média 13 horas por semana no período de base, enquanto, para no período específico, a média horária semanal de treinamento foi de 17 horas. Nota-se, aqui, uma diferença em relação à periodização clássica proposta por diversos autores, em que o período específico apresenta volume de trabalho maior do que o período de base. Em função disso, os triatletas apresentaram diminuição do percentual de gordura significativa ($p < 0,05$), com 1,8 % de variação. Em contrapartida, a variação de peso não foi significativa, com 1,4 kg de diferença. Muitos fatores podem estar

relacionados com somente a alteração do percentual de gordura, dentre eles, destaca-se a necessidade do controle alimentar e de uma dieta de restrição calórica para atletas mais experientes, bem como uma rotina estruturada, em que o atleta já se adaptou com o equilíbrio calórico e tem uma boa sensibilidade da quantidade de alimentos para manter o peso estável. Sendo assim, somente um estudo com controle alimentar, provavelmente com dois grupos – um com controle e um com restrição calórica –, poderia assegurar a correlação entre a restrição calórica e a redução de peso numa rotina de treinamento. Em indivíduos não-saudáveis, com quadro instalado de *overtraining*, pode-se visualizar redução de peso independente do fator dietético, em função de desequilíbrios hormonais e funcionais, além de patologias comportamentais instaladas, como distúrbios de humor, ansiedade, depressão e estresse.

REFERÊNCIAS

- ASTRAND, P.O. **Tratado de Fisiologia do Trabalho**. 4. ed. São Paulo: Artmed, 2009.
- ANJOS, M.A.B., et. al. Características somatotípicas, dermatoglíficas e fisiológicas do atleta de triatlo. **Fitness e Performance Journal**, v.2, n.1, p.49-57, 2003. Disponível em <http://fpjournal.org.br/painel/arquivos/2039-6_Triathlon_Rev1_2003_Portugues.pdf>. Acesso em 15 mai. 2012.
- BASSIT, R.A. MALVERDI, M.A. Avaliação nutricional de triatletas. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 12, n.1, p. 42-53, 1998. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v12%20n1%20artigo4.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2011.
- BELESKI, B; MALINA, R. Changes in body composition and physique of elite university-level female swimmers during a competitive session. **Journal of Sports Sciences**. v.33, p. 33-40, 1985. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02640418508729730>>. Acesso em: 08 abr. 2012.
- COHEN, L. Triathlons and medicine: the race to catch up. **Canadian Medical Association Journal**, v.134, n.8, p. 938–941, 1986.
- DE ROSE, D.J. Lista de sintomas de “estresse” pré-competitivo infanto-juvenil: elaboração e validação de instrumento. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.12, n.2, p. 126-133, 1998. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd156/sintomas-de-estresse-pre-competitivo-em-futebol.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2011.
- EVANS, E.M. *et. al.* Skinfold prediction equation for athletes developed using a four-component model. **Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 37, n.11, p. 11, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16286873>>. Acesso em: 14 dez. 2011.
- FAULKNER, J. A. **Physiology of swimming and diving**. Baltimore: Academic Press, 1968.
- FREITAS, E. S., HUBERT, M. **Perfil do treinamento de triatletas de alto nível técnico, do curso de especialização em Fisiologia do Exercício da Universidade Veiga de Almeida**. 2004. 147f. Monografia (Especialização em Fisiologia do Exercício) – Universidade Veiga de Almeida, Florianópolis. 2004.
- FRIEL, J., BYRN, G. **Going Longer: Training for triathlon’s ultimate challenge**. 2. Ed. Colorado: Ed. Velo, 2008.
- GARRET, W.E. Jr., KIRKENDALL, D.T. **Ciência do Exercício e dos Esportes**. São Paulo: Artmed, 2003.

GARROW, J.S., SUMMERBEL, C.D. Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 49, n.1, p. 1-10, 1995. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7713045>>. Acesso em 05 set. 2011.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLANER, M. F. Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.11, n.4, p.243-246, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151786922005000400008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12 out. 2011.

GOMES, C.M.P. **A história do Triathlon**. Federação Portuguesa de Triathlon, 1999, disponível em:< http://www.federacao-triatlo.pt/arquivo-v1/artigos/art_003.htm>. Acesso em 12 out. 2011.

GULBIN, J.P.; GAFFNEY, P.T.. Ultraendurance triathlon participation: typical race preparation of lower level triathletes. **Journal of Sports Medicine and Physiology Fitness**. v. 39, n.1, p. 12-15, 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10230162>>. Acesso em 13 ago. 2011.

HEATER, B.H.; CARTER, J.E.L. **Somatotyping development and applications**. New York: Cambridge University Press, 1990.

HIRSCHBRUSCH, M.D., DE CARVALHO, J.R. **Nutrição Esportiva: uma visão prática**. São Paulo: Manole, 2008.

HUE, O., *et al.* Specific pulmonary responses during the cycle-run succession in elite and competitive triathletes. **Canadian Journal of Applied Physiology**. v. 26, n. 6, p. 559-573, 2001.

HYYNEN, E. *et al.* Heart Rate Variability during Night Sleep and after Awakening in Overtrained Athletes. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, p. 313-316, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16531900>>. Acesso em 04 out. 2011.

JACKSON, A.S. *et al.* Reliability and validity of bioelectrical impedance in determining body composition. **Journal of Applied Physiology**, v.64, p. 529-34. 1988. Disponível em: <<http://jap.physiology.org/content/64/2/529.abstract>>. Acesso em 11 fev. 2012.

JAY, PRASUHN. **Real World Training**. Triathlete, 2000. v. 192, p. 69-75.

KENECHTLE, B. *et al.* Personal best time, percent body fat , and training are differently associated with race time for male e female ironman athletes.

Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 81, n.1, p. 62-68, 2010.

Disponível em:

<<http://www.ingentaconnect.com/content/aahperd/rqes/2010/00000081/00000001/art00007>>. Acesso em 01 out. 2011.

KENECHTLE, B. *et. al.* Effect of a multistage endurance triathlon on body-composition: World Challenge Deca Iron Triathlon 2006. **British Journal of Sports Medicine**, 2008. v. 42, p. 121-125. Disponível em:

<http://bjsm.bmj.com/content/42/2/121>. Acessado em 10/03/2012.

LATIN SPORTS. Ironman Brasil. Disponível em: www.ironmanbrasil.com.br. Acesso em 14 ago. 2011.

LEAKE, C.N., CARTER, J.E. Comparison of body composition and somatotype of trained female triathletes. **Journal of Sports Sciences**, 1991. v. 9, n.2, p. 125-135. Disponível em <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1895351>>. Acesso em 12 out. 2011.

LOHMAN, T.G. **Skinfolds and body density and their relation to body fatness: a review**. Human Biology. v.2. p. 181-225, 1981.

MAIMOUN, L. *et. al.* Competitive season of triathlon does not alter bone metabolism and bone mineral status in male triathletes. **International Journal of Sports Medicine**, 2004. v. 3, n. 25, p. 230-234. Disponível em:

<<https://www.thieme-connect.com/ejournals/abstract/sportsmed/doi/10.1055/s-2003-45257>>. Acesso em 12 out. 2011.

MARA, L. *et. al.* Alterações hidroeletrolíticas agudas ocorridas no Triatlon Ironman Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.13,n. 6, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922007000600008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 set. 2011.

MATSUDO, V. K. R. **Vida ativa para o novo milênio**. Revista Oxidologia, Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, set/out: 18-24, 2000

McARDLE, W; KATCH, F; KATCH, V; **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**, 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara e Koogan, 2008.

McHARDY, A., *et. al.* Triathlon injuries: A review of the literature and discussion of potential injury mechanisms. **Clinical Chiropractic**, v. 9, n. p. 129-138, 2006.

Disponível em:< http://northwalesspineclinic.co.uk/wp-content/uploads/2010/10/Triathlon-Injuries-A-review-of-the-literature-and-discussion-of-potential-injury-mechanisms_2006_Clinical-Chiropractic.pdf>.

Acesso em: 30 out. 2011.

NAHAS, M.V. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. Londrina: Midiograf, 2001.

O'TOOLE, M.L., et. al. Overuse injuries in ultraendurance triathletes. **American Journal of Sports Medicine**, 1989. v. 17, p. 514-518.

O'TOOLE, M.L. **Overtraining in Sport**. Ed. Human Kinetics, 1998.

PETROSKI, E.L. **Antropometria: Técnicas e Padronizações**. 5ª ed. Editora Fountoura, 2009.

RIETJENS, G.J.W.M. et. al. Physiological, biochemical and physiological markers of strenuous training induced fatigue. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, n.26, p. 16-26, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15643530>>. Acesso em: 22 out. 2011.

SANTOS, C.F. et. al. 10 semanas de treinamento com pesos sobre indicadores da composição corporal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. n. 10, v.2,;p. 79-84, 2002. Disponível em: <<http://www.edulife.com.br/dados%5CArtigos%5CEducacao%20Fisica%5CFisiologia%20do%20Exercicio%5CEfeito%20de%2010%20semanas%20de%20treinamento%20com%20pesos.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2012.

SHARP, R.L. **Nutrition in Sport**. Ed. Blackwell Science, 2000.

SILVA, S.G et. al. Caracterização da Pesquisa: tipos de pesquisa. In SANTOS, S.G. (Org.). **Métodos e Técnicas de Pesquisa Quantitativa Aplicada à Educação Física**. Florianópolis: Tribo da Ilha, 2011.

SIMOLA, R.A., SAMULSKI, D.M., PRADO, L.S. Overtraining: uma abordagem multidisciplinar. **Revista Iberoamericana de Psicologia do Exercício e do Esporte**. v.2, n.1, 2007. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2582960>. Acesso em 24 set. 2011.

SZENESZI, D. KREBS, R.J. Estresse em triatletas em treinamento para o Ironman. **Revista da Educação Física**. v. 18, n.1, 2007. Disponível em: <<http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000/0000000000008/00000813.pdf>> Acesso em: 04 set. 2011.

THOMAS, J., NELSON, J. **Métodos de Pesquisa em atividade física**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2002.

TRITSCHLER, K. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esporte**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2003.

YOUNGMAN, J.D. **Risk for exercise addiction: a comparison of triathletes training for sprint, olympic, half-Ironman and Ironman distance triathlons**. University of Miami, dec. 2007.

WHITE, L.J., et. al. Increased caloric intake soon after exercise in cold water. **International Journal of Sports Nutrition and Metabolism**, v. 15, n.1, p. 38-47, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15902988>>. Acesso em: 28 abr. 2012.

