

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO**

DANIEL DOS SANTOS

**ESTADO NUTRICIONAL, PERFIL BIOQUÍMICO E
ESTRESSE OXIDATIVO EM JOGADORAS DE
FUTEBOL PRÉ E PÓS O PERÍODO COMPETITIVO**

Araraquara - SP

2012

DANIEL DOS SANTOS

**ESTADO NUTRICIONAL, PERFIL BIOQUÍMICO E
ESTRESSE OXIDATIVO EM JOGADORAS DE
FUTEBOL PRÉ E PÓS O PERÍODO COMPETITIVO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Alimentos e Nutrição.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Thais Borges César

Araraquara - SP

2012

Ficha Catalográfica

Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP – Campus de Araraquara

S237e Santos, Daniel dos
Estado nutricional, perfil bioquímico e estresse oxidativo em jogadoras de futebol pré e pós o período competitivo / Daniel dos Santos. – Araraquara, 2012
127 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição

Orientador: Thaís Borges César

1. Estado nutricional. 2. Perfil bioquímico. 3. Estresse oxidativo.
4. Qualidade total da dieta. 5. Jogadoras de futebol. I. César, Thaís Borges, orient. II. Título.

CAPES: 50700006

FOLHA DE APROVAÇÃO

Prof^a. Dr^a. Thais Borges César

Prof. Dr. Jair Rodrigues Garcia Júnior

Prof^a. Dr^a. Nancy Preising Aptekmann

Prof^a. Dr^a. Ellen Cristini Freitas

Prof. Dr. Enrico Fuini Puggina

“Entendo que a vida sem obstáculos não tem sentido, visto que a nossa existência consiste em superar limites e desafios cada vez mais difíceis.”

Fabrício Silva Rodrigues

Dedicatória

A Deus por guiar meus caminhos.

A minha esposa Miriam e meu filho Murilo, dois presentes que Deus colocou no meu caminho, que são minha razão de viver.

Aos meus pais (in memoriam), que certamente estão comemorando mais esta etapa vitoriosa em minha vida, me trazendo muita energia.

Agradecimentos

- A Prof.^a Dr.^a Thais Borges César pelos ensinamentos, paciência e confiança a mim depositados durante toda a elaboração desta tese, minha imensa gratidão.
- Ao Antônio Sérgio Valadão, por proporcionar todo suporte necessário a meu estudo e aos funcionários do Laboratório São Lucas, por dedicarem parte do seu tempo nas análises laboratoriais e laudos.
- Ao Prof. Dr. Carlos Henrique coordenador do curso de Biomedicina da Universidade de Franca, e todos os biomédicos, estagiários e funcionários da Clínica de Biomedicina, que não mediram esforços nas coletas de sangue das atletas.
- A Prof^a Marina Manochio e todas as professoras e estagiárias da Clínica de Nutrição da Universidade de Franca, que foram fundamentais nas avaliações nutricionais das atletas.
- A toda comissão técnica da equipe de futebol feminino da A.A. Francana: a técnica Prof.^a Silvia Roncari, a auxiliar técnica Prof^a. Telma Lopes, ao preparador físico Prof. Júlio César Basalia e ao preparador de goleiras Prof. Marcus Saade, que sempre deixaram as portas abertas, para a realização deste trabalho, demonstrando sempre paciência, atenção e profissionalismo.
- A todas as atletas do A. A. Francana, pela cooperação, paciência, e dedicação durante o período de coleta de dados.
- As amigas do Doutorado Grace e em especial Jacqueline, que participou efetivamente na construção desta tese, dedicando seu precioso tempo na co-orientação deste trabalho.
- A Dr^a. Ana Lúcia M. Nasser pela dedicação durante as análises laboratoriais da minha tese.
- Ao amigo David em especial, companheiro desde a graduação, seja nos bons ou maus momentos, sempre esteve ali para me dar total apoio.
- Aos meus grandes amigos (Ariel, Amilton, Emerson, Santinho, Jhonny, Douglas e Wagner) por estarem sempre juntos nos grandes momentos da minha vida, e com certeza estão vibrando com a realização e conclusão deste trabalho.

- Ao amigo Prof. Dr. Cassiano Merussi Neiva, por todo o incentivo e apoio acadêmico, desde a graduação.
- A toda minha família, que sempre torce e me apoia em todos os momentos da minha vida.
- Aos professores e funcionários da pós-graduação, pelo auxílio e atenção dispensados.
- A seção de pós-graduação, especialmente a Cláudia Lúcia Molina, Laura Rosim e Sônia Ornellas pela atenção dispensada.
- A Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP - Araraquara - SP.

Lista de abreviaturas e siglas

AMDR	ACCEPTABLE MACRONUTRIENT DISTRIBUTION RANGE
CBF	CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL
CK	CREATINA QUINASE
CT	COLESTEROL TOTAL
DPPH	2,2-DIPHENYL-1-PICRYLHYDRAZYL
DRI	DIETARY REFERENCE INTAKE
EAR	ESTIMATED AVERAGE REQUIREMENTS
ERO	ESPÉCIE REATIVA DE OXIGÊNIO
FC	FREQUÊNCIA CARDÍACA
FIFA	FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE FUTEBOL
FMI	FORÇA MEMBRO INFERIOR
GEB	GASTO ENERGÉTICO BASAL
GEE	GASTO ENERGÉTICO NO EXERCÍCIO
HEI	HEALTHING EATING INDEX
GET	GASTO ENERGÉTICO TOTAL
HDL-C	HIGH DENSITY LIPOPROTEIN CHOLESTEROL
IAAF	INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ATHLETICS FEDERATION
IMC	ÍNDICE DE MASSA CORPORAL
LDH	LACTATO DESIDROGENASE
LDL-C	LOW DENSITY LIPOPROTEIN CHOLESTEROL
MDA	MALONDIALDEÍDO
MET	METABOLIC EQUIVALENT OF TASK
QFA	QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR
REC24H	RECORDATÓRIO DE 24 HORAS
SOFAAS	SOLID FAT, ALCOHOL, AND ADDED SUGAR
TBARS	THIOBARBITURIC ACID REACTIVE SUBSTANCES
TG	TRIGLICÉRIDES
VET	VALOR ENERGÉTICO TOTAL

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO GERAL	12
OBJETIVOS	16
Objetivo Geral	16
Objetivos Específicos	16
CAPÍTULO I.....	17
1. REVISÃO DE LITERATURA	17
1.1. Futebol Feminino.....	17
1.2. Aspectos Fisiológicos e Metabólicos do Futebol	18
1.3. Aspectos Nutricionais no Esporte.....	21
1.4. Aspectos Bioquímicos, Estresse Oxidativo e Exercício.....	25
1.5. Avaliação Nutricional no Esporte.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
CAPÍTULO II.....	50
Artigo 1 – Qualidade total da ingestão dietética de jogadoras de futebol feminino antes do período competitivo.....	50
Overall quality of dietary intake of female soccer players before the competition period	50
RESUMO	51
ABSTRACT	52
INTRODUÇÃO.....	53
CASUÍSTICA E METODOLOGIA.....	55
RESULTADOS	59
DISCUSSÃO	62
CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS	69
CAPÍTULO III	78
Artigo 2 - Avaliação do estado nutricional, perfil bioquímico e estresse oxidativo em jogadoras de futebol pré e pós o período competitivo.....	78
RESUMO	79
ABSTRACT.....	81
INTRODUÇÃO.....	82
CASUÍSTICA E METODOLOGIA.....	83

RESULTADOS	90
DISCUSSÃO	94
CONCLUSÃO.....	101
REFERÊNCIAS	102
ANEXOS	115
Anexo 1. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Franca.....	116
APÊNDICES	118
Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	119
Apêndice 2. Ficha de avaliação física.	123
Apêndice 3. Recordatório 24 horas (Rec24h).	124
Apêndice 4. Questionário de frequência alimentar (QFA).....	125

RESUMO

O futebol pode ser caracterizado por um esporte aeróbio com movimentos de alta intensidade durante o jogo o que contribui para o elevado gasto energético dos atletas. Sabe-se que a nutrição adequada é fundamental para o sucesso neste esporte e contribui favoravelmente na capacidade de treinamento, oferecendo melhor desempenho aos atletas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os indicadores do estado nutricional, marcadores do estresse oxidativo e parâmetros fisiológicos em jogadoras de futebol pré e pós o período competitivo. A partir da obtenção dos resultados foram elaborados dois artigos científicos, sendo que no primeiro foi dada ênfase à avaliação da ingestão dietética e da qualidade total da dieta no período pré-competitivo, e o foco do segundo artigo foi estudar a influência da nutrição nos períodos pré e pós competitivo e sua relação com as variáveis bioquímicas e marcadores do estresse oxidativo. Foram também avaliados os parâmetros fisiológicos e variáveis antropométricas nos dois períodos. Os resultados mostraram desequilíbrios importantes na alimentação das atletas, especialmente pelo déficit energético no período pré-competitivo e ingestão elevada de proteínas, gordura saturada e sódio, enquanto, por outro lado, deficiência na ingestão de cálcio. Foi observado redução na produção de hidroperóxidos no período pós-competitivo, provavelmente pela adaptação ao exercício, embora parâmetros fisiológicos analisados não se modificaram ao longo do período. Em conclusão, houve melhoria da condição física das atletas, com redução da massa gorda e aumento da massa muscular, e ficou evidente o estado nutricional adequado de acordo com os parâmetros bioquímicos avaliados. Entretanto a análise da qualidade total da dieta mostrou a necessidade de melhorias nessa, com a inclusão de grãos integrais, aumento de frutas e hortaliças, leite e derivados e ainda redução da ingestão de gorduras saturadas, sódio e açúcar adicionado. Também é necessário equilibrar os macronutrientes da dieta para atingir níveis de energia apropriados ao esforço físico, e garantir suprimento adequado de vitaminas e minerais associados ao metabolismo energético e manutenção física, visando a melhoria do desempenho esportivo.

Palavras-chave: Estado nutricional, perfil bioquímico, estresse oxidativo, qualidade total da dieta, jogadoras de futebol.

ABSTRACT

Soccer can be characterized as an aerobic sport with high intensity movements during the game that contributes to a higher energy expenditure of athletes. It is well known that proper nutrition is essential to success in this sport and contributes favorably in training capacity, providing better performance to athletes. The objective of this research was to evaluate the nutritional status indicators, oxidative stress markers and physiological parameters in female soccer players, before and after the competitive period. Results were presented in two papers; the focus of the first article was on the assessment of dietary intake and overall diet quality in pre-competitive period, and the second article was focused on the influence of nutrition in the pre and post competitive period and its relationship with biochemical variables and oxidative stress markers. It was also evaluated the physiological parameters and anthropometric variables for both periods. The results showed significant imbalances in the athletes' diet, especially by the energy deficit in pre-competitive period and high intake of protein, saturated fat and sodium, while, on the other hand, low intake of calcium. It was lowered the production of hidroperoxydes on post-competitive period, probably because of the physiologic adaptation to exercise, although those physiologic parameters analyzed remained unchanged throughout the period. In conclusion, there was improvement of the physical condition of athletes after the competition period, with reduced fat mass and increased lean mass, and it was demonstrated adequate nutritional status according to biochemical parameters. However, analysis of the quality of the diet showed the need for improvement it by including whole grains and increasing fruits and vegetables, dairy products and even reducing intake of saturated fats, sodium and added sugar. Also is need balance the dietary macronutrients to attain energy levels appropriate to exercise, and ensure adequate supply of vitamins and minerals associated with energy metabolism and fitness, to improve sports performance.

Keywords: Nutritional status, biochemical profile, oxidative stress, quality of the diet, female soccer players.

INTRODUÇÃO GERAL

O futebol é o esporte mais popular do mundo. Em 2003, cerca de 220 milhões de pessoas eram membros ativos Federação Internacional de Futebol (FIFA), dos quais 150 milhões eram jogadores em atividade (homens e mulheres) de todos os níveis competitivos (PEISER e MINTEN, 2003). A participação de mulheres no futebol tem crescido nos últimos anos, o que foi observado por um acréscimo de registro nas federações de muitos países como Suécia e Estados Unidos da América (SPORIS et al, 2007; KRUSTRUP et al, 2005).

O desempenho no futebol consiste de muitos fatores, incluindo a excelência em habilidades técnicas, capacidades cognitivas para tomar decisões corretas dentro do jogo, e uma boa condição aeróbia e anaeróbia (REILLY, 2000). Apesar do jogo de futebol, apresentar duração média de 90 minutos, o que poderia caracterizá-lo como um esporte apenas aeróbio, os jogadores realizam inúmeras ações de caráter intermitentes, de alta intensidade, tais como: corridas, *sprints*, saltos, chutes, giros, paradas bruscas e mudanças de direção (HOFF, 2005).

Segundo Holmes (2002) as jogadoras de futebol percorrem uma distância de 12km durante o jogo, com uma intensidade relativa de exercício mantida 70% do VO_2 máx sendo que 76% e 11% do tempo são realizadas atividades de baixa e alta intensidade, respectivamente.

A nutrição adequada é fator determinante para o desempenho dos atletas. Para um planejamento alimentar adequado, diversos fatores devem ser considerados, dentre eles a adequação energética da dieta, a distribuição dos macronutrientes e o fornecimento de quantidades adequadas de vitaminas e

minerais. Além disso, a dieta do atleta deve ser estabelecida de acordo com as necessidades individuais, a frequência, a intensidade e a duração do treinamento (ADA, 2009).

Sabe-se que o elevado aumento do esforço físico decorrente do exercício diário e a inadequação dietética expõem os praticantes de atividade física a problemas orgânicos. Têm-se registrado casos de anemia, perda mineral óssea, distúrbios alimentares, relacionados a atletas de ambos os sexos, e amenorréia como as principais disfunções que acometem os desportistas (HALL e LANE, 2001; SMOLAK et al, 2001).

Inúmeros estudos com atletas de futebol, tem encontrado deficiências quanto a ingestão inadequada de energia e de alguns micronutrientes, tais como: cálcio e ferro (GIBSON et al, 2011; LANDAHL et al, 2005; PRADO et al, 2006). As deficiências nutricionais no esporte parecem não ser exclusividade no futebol. Um estudo de Cabral et al (2006), com a equipe olímpica brasileira de levantamento de peso, encontrou deficiências quanto a ingestão energética diária em comparação a recomendação, levando a uma diminuição da gordura corporal dos atletas. Este autor concluiu que esta deficiência pode comprometer a manutenção da massa corporal e a prática da modalidade.

Outro assunto também já explorado no esporte está relacionado a uma influência do exercício sobre a produção de espécies reativas de oxigênio em tecidos biológicos (PINHO et al, 2006; MAGALHÃES et al, 2007; JAKOVLJEVIC et al, 2011) e este fenômeno é explicado por alguns mecanismos, sendo que a maioria dos oxidantes produzidos durante as

contrações musculares ocorre devido ao aumento no consumo de O₂ na cadeia respiratória (POWERS et al, 1999).

O estresse oxidativo pode ser definido como o desequilíbrio causado pelo excesso na produção das Espécies Reativas de Oxigênio (ERO'S) associado à queda na capacidade antioxidante celular. As principais espécies radicalares de oxigênio (ERO'S) podem ser derivadas de fontes exógenas ou produzidas endogenamente como consequência normal das funções celulares, por diversas enzimas que utilizam o oxigênio (O₂) como substrato (FINKEL; HOLBROOK, 2000; MARTINDALE; HOLBROOK, 2002; FINKEL, 2003).

Uma das principais consequências do estresse oxidativo é a peroxidação lipídica, além de possíveis danos a proteínas e ao DNA (ácido desoxirribonucléico), alterando conseqüentemente a função celular (SCHNEIDER e OLIVEIRA, 2004).

A análise da formação de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) é o principal método para quantificar os produtos finais da peroxidação lipídica, que nada mais é do que a oxidação do radical livre de ácidos graxos poliinsaturados nos sistemas biológicos, utilizada para mensurar o estresse oxidativo de tecidos e células (GUTTERIDGE, 1995; SCOCCIA et al, 2001).

O dano muscular após o exercício físico pode ser caracterizado pelo aumento das concentrações de diversas substâncias, tais como as reativas ao ácido tiobarbitúrico (*ThioBarbituric Acid Reactive Substances* - TBARS), malondialdeído (MDA) ou, ainda, conjugados. O aumento das concentrações plasmáticas de proteínas, como a creatina quinase (CK) e a lactato desidrogenase (LDH), é importante por refletir se houve ou não rabdomiólise

e, conseqüentemente, saída destas do músculo danificado (REID, 2001). Segundo ANTUNES NETO et al (2012), o treinamento de atletas induz a ocorrência de microlesões, aumentando de permeabilidade de membranas biológicas e lipoperoxidação que tem consequência direta na instalação dos processos de estresse oxidativo, principalmente em situações de treinamento intenso.

As seguintes hipóteses foram testadas neste estudo: (1) o consumo nutricional e a qualidade total da dieta das atletas estão adequadas às recomendações nutricionais na fase pré-competição, visando o desempenho atlético e a saúde em geral das jogadoras de futebol feminino, e (2) a garantia de um estado nutricional adequado e adaptação fisiológica ao exercício, avaliados pelo perfil antropométrico, bioquímico, estresse oxidativo e parâmetros fisiológicos de jogadores de futebol nos períodos pré e pós-competição, visando o melhor desempenho das atletas.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar indicadores do estado nutricional, marcadores do estresse oxidativo e parâmetros fisiológicos em jogadoras de futebol pré e pós o período competitivo da temporada 2010.

Objetivos Específicos

- Avaliar o padrão de ingestão dietética relacionado ao consumo diário de energia, macronutrientes e os micronutrientes: ferro, zinco, cálcio e vitamina C;
- Avaliar os indicadores bioquímicos do soro sanguíneo: proteínas totais, albumina, triglicerídeos, colesterol total, HDL-C, LDL-C e glicose;
- Analisar os marcadores do estresse oxidativo: peroxidação lipídica (TBARS) e capacidade antioxidante (DPPH);
- Caracterizar os parâmetros fisiológicos do desempenho relativo ao futebol, como condição física aeróbia e anaeróbia e força de membros inferiores (impulsão vertical);

CAPÍTULO I

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Futebol Feminino

O futebol é considerado um dos esportes mais populares hoje em dia, levando a um aumento do interesse das mulheres em se tornar atletas profissionais neste esporte (MALLO et al, 2008). Segundo a FIFA (2006) o futebol está em crescente expansão, sendo observado um aumento dos registros de 50% entre os anos 2000 a 2006, o que faz crescer o número de pesquisas com esta população.

Na Suécia, há por volta de 40.000 jogadoras de futebol feminino registradas nas federações, o que corresponde a 20% de todos os jogadores de futebol com registro no país (SPORIS et al, 2007). Nos últimos 10 anos o número de mulheres que praticam futebol aumentou também entre as instituições universitárias nos Estados Unidos (KRUSTRUP et al, 2005). Na atualidade as competições mais expressivas e prestigiadas disputadas pela equipes nacionais de muitos países, são a Copa do Mundo Feminina de Futebol, Jogos Olímpicos e da UEFA de Futebol Feminino (FIFA, 2007).

A prática de futebol feminino no Brasil vem aumentando nos últimos anos e as mulheres estão praticando cada vez mais o esporte fazendo com que a modalidade ganhe mais espaço, apesar do pouco apoio de dirigentes, imprensa e torcida. Atualmente estão cadastradas na Confederação Brasileira de Futebol (CBF) por volta de 80.000 atletas. A seleção nacional é

considerada uma das melhores equipes de futebol feminino do mundo. A primeira competição que a seleção nacional participou foi na Copa do Mundo da China em 1991, e fez sua estréia nos Jogos Olímpicos de 1996 em Atlanta, obtendo o quarto lugar. Nas outras participações nos Jogos Olímpicos a seleção feminina do Brasil conquistou as seguintes colocações: 4º lugar em Sydney (2000), 2º lugar em Atenas (2004) e 2º lugar em Pequim (2008). Já pelas competições organizadas pela FIFA, a seleção ficou em terceiro lugar no mundial dos Estados Unidos de 1999, e foi vice-campeã mundial na China em 2007 (SILVA, 2012).

1.2. Aspectos Fisiológicos e Metabólicos do Futebol

Durante um jogo de futebol, que dura em média 90 minutos, os atletas realizam diversas ações de caráter intermitente, de alta intensidade, tais como: corridas, *sprints*, saltos, chutes, giros, paradas bruscas e mudanças de direção (HOFF, 2005; STOLEN et al, 2005; RAMPININI et al, 2007; RAMPININI et al, 2009). Estes tipos de ações possuem características nas quais a potência e a força são fundamentais para a realização destas atividades de movimentação (REILLY, 2005).

O futebol é um esporte no qual há uma considerável solicitação física por parte de quem o pratica, sendo necessário que as mulheres apresentem uma elevada resistência aeróbia, devido às características e exigências físicas do jogo.

Inúmeros estudos que combinam análises de movimentos e tempo têm sido utilizados para avaliar os jogos de futebol (STOLEN et al, 2005;

CASTAGNA et al, 2003). As jogadoras de futebol, percorrem em média 10km durante o jogo (MOHR et al, 2008). A distância que as jogadoras de elite percorrem em alta intensidade durante um jogo de futebol (0,71-1,71 km) é significativamente diferente dos jogadores do sexo masculino (1,9-2,4km) (KRUSTRUP, BANGSBO, 2001; KRUSTRUP et al, 2005).

A intensidade de esforço em um jogo feminino é relativamente alta. Segundo Anderson et al (2010) a frequência cardíaca (FC) média é por volta de 85%, chegando em alguns momentos a 95% da FC máxima. Eniseler (2005) avaliou a intensidade dos treinamentos pela frequência cardíaca e o lactato de uma equipe de futebol, comparando estes resultados com a intensidade dos jogos, e constatou que as intensidades dos treinamentos técnicos, táticos e coletivos foi inferior ao encontrado nos jogos, sendo importante a individualização, bem como o monitoramento da intensidade durante os treinamentos.

Embora o metabolismo aeróbio seja predominante durante um jogo de futebol, as ações mais decisivas ações são oriundas do metabolismo anaeróbio. A realização de *sprints* curtos, saltos, ações de marcação, são dependentes do metabolismo anaeróbio, e na disputa do jogo em si, a contribuição da energia anaeróbia é determinante no que diz respeito a correr mais rápido ou saltar mais alto. Estas ações são muitas vezes cruciais no resultado do jogo (WRAGG et al, 2000).

Pode-se observar em um jogo que as concentrações de lactato são reduzidas no segundo tempo de jogo, comparado ao primeiro tempo. Esta alteração está associada a diminuição da distância percorrida e diminuição da intensidade do jogo (MOHR et al, 2003). As concentrações sanguíneas médias

de lactato observados nos jogos de futebol variam entre 2 a 10 mM, com alguns atletas superando os 12 mM. Estes resultados das concentrações de lactato elevados indicam que a taxa de produção de lactato muscular é elevada durante o jogo (BANGSBO et al, 2007). Devido a alta intensidade nas ações realizadas por um jogador, seria fisiologicamente impossível manter uma maior intensidade média, durante um longo período de tempo devido à acumulo de lactato sanguíneo. Após a realização destas ações intensas, os jogadores necessitam de períodos de atividade de baixa intensidade para remoção de lactato dos músculos de trabalho (STOLEN et al, 2005).

A taxa de remoção de lactato depende principalmente do período de recuperação e capacidade aeróbia. É importante observar que os jogadores com maior VO_2 max podem ter menores concentrações de lactato sanguíneo devido a uma melhor recuperação dos exercícios de alta intensidade intermitente, através de uma boa condição física aeróbia, melhor remoção de lactato e maior regeneração da fosfocreatina muscular (TOMLIN, WENGER, 2001).

A avaliação do consumo de oxigênio (VO_2), de um atleta durante um jogo de futebol, constitui um importante parâmetro fisiológico na avaliação da condição física aeróbia e obtenção do gasto energético do atleta, porém este se limita a ser subestimado devido a impossibilidade de utilização de um ergoespirômetro durante um jogo. Sendo assim, a relação linear entre o VO_2 e a frequência cardíaca (FC), tem sido utilizada para estimar o VO_2 e consequentemente o gasto energético em jogadores (ASTRAND et al 2003).

Uma boa condição física aeróbia no futebol é fator essencial, uma vez que durante o jogo a intensidade média é de 75% do consumo máximo de

oxigênio (VO_2 máx), sendo o que o sistema aeróbio contribui com cerca de 90% do custo energético total (HELGERUD et al, 2001). Durante um jogo o dispêndio energético de atletas profissionais, segundo de Coelho et al (2010), pode chegar a 1540 kcal. Este estudo comprova que existe uma elevada demanda energética e metabólica no futebol, justificando uma necessidade da adequada ingestão energética.

1.3. Aspectos Nutricionais no Esporte

A nutrição é um importante componente de qualquer programa de condicionamento físico. O principal objetivo da dieta de indivíduos ativos é obter adequada nutrição para otimizar a sua saúde e *fitness* ou desempenho esportivo. A nutrição adequada pode reduzir a fadiga, permitindo que o atleta aumente sua capacidade de treinar e competir ou recuperar-se mais rápido entre sessões de treinamento (BERNING, 2005).

A ingestão dietética insuficiente em relação ao gasto energético compromete negativamente o desempenho esportivo e pode levar a utilização de gordura corporal e de massa magra para obtenção da energia necessária. A perda de massa magra resulta em perda de força e resistência, imunossupressão e comprometimento da função músculo-esquelética (BURKE et al, 2006).

A necessidade energética pode variar para os diferentes tipos de exercício, dependendo da duração, frequência e intensidade, do gênero e, sobretudo, do estado nutricional atual do atleta. A hereditariedade, idade, peso corporal e a massa muscular podem também influenciar na necessidade

energética (OTTEN et al, 2006). A caracterização do estado nutricional segundo alguns estudos devem levar em consideração os dados antropométricos, bioquímicos, hematológicos, bem como a medida ou o cálculo do dispêndio de energia diária (MAGKOS, YANNAKOULIA, 2003; SPEAR, 2002).

Em esportes coletivos podem ser encontradas necessidades fisiológicas diferentes em função das posições táticas dos atletas (JELICIC et al, 2002; MCINTYRE, HALL, 2005; DUNCAN et al, 2006). No futebol, os jogadores devido as suas posições apresentam diferentes perfis de movimentação, o que determina uma predominância de energia aeróbia (volantes, meio-campistas e laterais) ou de energia predominantemente anaeróbia (goleiros, zagueiros e atacantes) (MOHR et al, 2003; STRØYER et al, 2004; METAXAS et al, 2006). Iglesias-gutiérrez et al (2012) estudaram a influencia da posição de jogadores de futebol sobre a alimentação, concluindo que ingestão energética dos jogadores estava relacionada com a posição e suas diferentes necessidades energéticas e nutricionais. No entanto, foi verificada inadequada ingestão de nutrientes na maior parte dos atletas.

No futebol, as elevadas demandas metabólicas e energéticas, tanto no treinamento, quanto nas competições devem ser atendidas por uma ingestão nutricional adequada. Estudos anteriores de Clark et al (2003) e Scott et al (2003) investigaram os hábitos nutricionais de jogadoras de futebol feminino relatando ingestão energética diária variando entre 1.800 a 2.300 kcal/dia, com proporção de carboidratos, proteínas e lipídeos de 47-55, 13-15 e 29-33%, respectivamente. Estes resultados, segundo os autores indicaram que as

atletas apresentavam ingestão energética inferior as reais necessidades nutricionais.

A restrição alimentar parece ser um problema que afeta as mulheres atletas, sendo que no estudo de Hinton et al (2004) que investigaram a ingestão de nutrientes e o comportamento alimentar em 142 atletas universitárias dos EUA, incluindo 20 jogadoras de futebol feminino, verificaram que cerca de 70% delas, com intuito de perder peso, restringiram a ingestão energética.

Isto ocorre porque o futebol feminino é, em geral, menos desenvolvido do que o futebol masculino na maioria dos países. A pouca difusão do futebol feminino influencia negativamente o desempenho das atletas, porque há pouco investimento na nutrição e no treinamento específico voltado às atletas (MAUGHAN, SHIRREFFS, 2007).

A avaliação da variação da massa corporal tem sido utilizada para verificar a adequação da ingestão de energia, mas este procedimento parece não ser o melhor preditor do balanço energético. Tem-se verificado que a resposta endócrina é influenciada pela deficiência energética promovendo amenorreia em mulheres atletas. Portanto, a avaliação nutricional adequada sobre o consumo de energia, gasto energético, composição corporal e estado hormonal poderia ajudar a estimar as necessidades energéticas em jogadoras de futebol feminino (LOUCKS, 2004).

A dieta deve também oferecer quantidades adequadas de micronutrientes que são essenciais para o funcionamento do organismo. A existência de deficiências de qualquer um ou de todos os micronutrientes são possíveis, e pode ocorrer devido à ingestão inadequada de alimentos, absorção

prejudicada ou alterações metabólicas. As deficiências são geralmente raras em indivíduos que apresentam uma dieta variada que atenda as necessidades energéticas, mas o risco é geralmente aumentado em uma situação de restrição alimentar, vegetarianismo e pouca ingestão de laticínios, com restrição mais séria em cálcio e ferro, sendo esta restrição um problema muito comum em mulheres atletas (MAUGHAN, SHIRREFFS, 2007).

A baixa ingestão de cálcio e vitaminas em atletas do sexo feminino está relacionada diretamente as desordens alimentares e a disfunção menstrual que podem levar a um comprometimento da saúde óssea em mulheres (MANORE, 2002).

Segundo alguns estudos, as deficiências de ferro e cálcio são encontradas nas atletas do sexo feminino, em razão da alta proporção de mulheres com ingestão inadequada do mineral ferro (SCOTT et al, 2003; NISHIMORI et al, 2008). Segundo estudo de Landahl et al (2005) com 28 jogadores da equipe nacional sueca, 59% apresentavam deficiência de ferro, sendo que 29% tinham anemia por deficiência de ferro. Segundo o mesmo autor a deficiência de ferro pode levar à queda da concentração de hemoglobina associada à diminuição da capacidade aeróbica.

A ingestão inadequada de cálcio durante o treinamento e competição está correlacionada com fraturas por estresse em jovens atletas (PETRIE et al, 2004). Segundo achados de estudos anteriores, a deficiência de cálcio já tem sido encontrada em atletas de diferentes esportes, como: esportes de resistência, ginástica, especialmente se as restrições de calorias estão presentes nestes esportes (KIRCHNER et al, 1995; CONSTANTINI et al, 2000). Nestes atletas, por causa do seu inadequado estado nutricional, podem

ter um risco aumentado para diminuição da densidade mineral óssea (DMO), e um risco aumentado para fraturas e diminuição do desempenho (THOMPSON, 1998).

Uma ingestão regular e nutricional equilibrada é essencial para o sucesso no esporte de alto rendimento, por promover melhora significativa da qualidade do treinamento, manutenção da massa magra e otimização do desempenho, contribuindo desta forma no processo de recuperação de um atleta. Durante um treinamento intenso, a energia despendida por um atleta pode ser de até duas a três vezes maiores do que indivíduos não treinados (MAUGHAN, 2006; ADA, 2009).

1.4. Aspectos Bioquímicos, Estresse Oxidativo e Exercício

Os indicadores bioquímicos de atletas constituem-se elementos importantes dentro da investigação esportiva de alto rendimento. Estes indicadores nos permitem analisar não somente a influencia do estado nutricional sobre os indicadores de desempenho, mas o impacto da alimentação sobre o risco de lesões e infecções (ADA, 2009). Um estudo de Zalcman et al (2007), verificou que mulheres praticantes de corrida de aventura apresentavam perfil de ingestão dietética inadequada para o esporte, sendo verificados elevados níveis de colesterol total e LDL-C.

Segundo Kelley e Kelley, 2009; Alena et al., 2006, as concentrações elevadas de colesterol no plasma estão associadas ao desenvolvimento da doença da artéria coronária (DAC). A modificação dos hábitos nutricionais é condição essencial para diminuição das concentrações de colesterol total e

LDL-C em atletas, sendo este fato observado em fundistas após uma intervenção nutricional (SILVA et al. 2006).

Outros indicadores bioquímicos como as proteínas totais e a albumina nos permitem verificar o estado proteico em atletas, sendo a avaliação destes indicadores importante, uma vez as proteínas estão relacionadas à regulação de processos metabólicos e a imunidade (MARIÑO e MARIÑO, 2007). Podemos também ressaltar que a deficiência de ferro em atletas tem sido investigada por diversos estudos, sendo encontrado um elevado número de atletas do sexo feminino com deficiência de ferritina (NISHIMORI et al 2008; AHMADI et al 2010)

O estresse oxidativo, uma condição definida como desequilíbrio entre a produção de radicais livres e os antioxidantes, é um índice importante do estado de saúde para monitorar bem-estar e desempenho esportivo. O estresse físico e psicológico leva a uma ativação da hipófise-adrenal, causando danos oxidativos (MANCINI et al, 2010). Segundo Rousseau et al (2004), atletas de alto rendimento apresentam um elevado estresse oxidativo. O estresse oxidativo é aumentado durante o exercício em consequência de um metabolismo oxidativo excessivo induzido pelo exercício exaustivo ou de deficiência dietética de antioxidantes para o organismo (AMORIN, TIRAPEGUI, 2008).

Por outro lado, vários alimentos de origem vegetal contêm compostos de baixo peso molecular com alta capacidade antioxidante capazes de neutralizar diretamente as espécies reativas de oxigênio (ERO) causadas pelo estresse oxidativo. São eles, os tocoferóis, ascorbato, carotenóides, tióis, polifenóis e outros micronutrientes (SIES et al, 2005). Os ERO indicam as

espécies derivadas do oxigênio, que incluem radicais de oxigênio e compostos não-radicalares, que são agentes oxidantes ou facilmente podem ser convertidos a radicais livres (TIRAPEGUI, 2005).

O treinamento físico provoca uma elevada atividade metabólica celular, fazendo com que em algumas situações a atividade antioxidante fique comprometida. Os exercícios aeróbios como anaeróbios induzem a processos metabólicos que favorecem a produção de radicais livres e a fadiga muscular (COOPER et al, 2002). Outros mecanismos também estão envolvidos com a produção das espécies reativas de oxigênio como a ativação de processos inflamatórios, a peroxidação lipídica com consequente dano na fibra muscular e a oxidação de proteínas, mecanismos estes que podem contribuir para a queda na *performance* muscular dos atletas (HESSEL et al, 2000; BLOOMER, 2007).

O estresse oxidativo em atletas é evidenciado quando estes são submetidos a programas de treinamento nos quais há um desequilíbrio entre treinamento e recuperação, ficando mais suscetíveis a processos inflamatórios sistêmicos e estados de imunossupressão (KONIG et al, 2001; SMITH et al, 2000). Entretanto, sabe-se que o exercício físico moderado provoca alterações positivas sobre a capacidade antioxidante do organismo, como por exemplo, aumentar a atividade de enzimas antioxidantes (COOPER et al, 2002).

O sistema de defesa antioxidante tem sido estudado no esporte, sendo seus resultados condicionados a fatores como intensidade e duração do exercício. Um estudo de Brites (1999) verificou aumento da atividade da enzima superóxido dismutase em indivíduos que praticavam exercício moderado e regular, confirmando um efeito protetor sobre as EROS. Por outro

lado, quando o esporte é de alto rendimento, a produção de radicais livres está associada à intensidade de esforço, que leva o atleta ao esgotamento físico, resultando em diversas alterações bioquímicas e fisiológicas, como diminuição dos níveis de antioxidantes e aumento dos marcadores de peroxidação lipídica em tecidos-alvo e no sangue (TIRAPEGUI, 2005). Um estudo de Ayres et al (1998) demonstrou que o treinamento físico intenso em atletas do sexo feminino, está associado a disfunções menstruais que alteram a concentração de estrógenos e aumentam a peroxidação lipídica. Esta alteração hormonal pode também alterar a ação antioxidante endógena.

A avaliação da atividade antioxidante tem sido estudada em diferentes esportes como o rubgy, sendo que em estudo de Finaud et al (2006) concluíram que períodos de treinamento intenso são acompanhados por significativo aumento no estresse oxidativo associado à diminuição na eficiência do sistema de defesa antioxidante. Silva et al (2009) verificaram a resposta aguda de treino sobre os parâmetros do estresse oxidativo em nadadores e concluíram que duas sessões de natação sem um tempo de recuperação adequado induzem ao dano muscular e estresse oxidativo.

No futebol, o aumento do estresse oxidativo provocado pelo treinamento e jogos pode comprometer o desempenho dos jogadores durante um longo período competitivo e, especialmente, durante muitos momentos da temporada esportiva, nos quais são disputados os jogos mais decisivos e intensos (ASCENSÃO et al, 2008). Estes autores encontraram aumento tanto da capacidade antioxidante total, quanto do ácido úrico imediatamente após o jogo, com concomitante aumento da perioxidação lipídica. Observaram também normalização da capacidade antioxidante total após 24h e uma

manutenção das concentrações do ácido úrico após 72h, sugerindo, portanto que o jogo de futebol está associado a um aumento do estresse oxidativo e à deterioração do desempenho muscular ao longo de um período de 72h de recuperação.

As substâncias antioxidantes desempenham importante papel como sistema de defesa, atenuando modificações oxidativas induzidas pelo treinamento intenso ou favorecendo uma recuperação mais rápida (BLOOMER, 2007). O estudo de Ispirlidis et al (2008), que avaliou jogadores de futebol no estado de recuperação pós-jogo, verificou que as citocinas IL-6 e IL-1 e as substâncias que reagem ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) constituem-se em marcadores de reposta inflamatória e dano muscular, podendo ser utilizados para estimar o tempo necessário para recuperação destes atletas.

1.5. Avaliação Nutricional no Esporte

O conhecimento das necessidades nutricionais individuais é de fundamental importância no planejamento nutricional de atletas. Sob este aspecto, o balanço energético, que resulta do equilíbrio entre a ingestão e o gasto energético deve ser suficiente para atender a demanda metabólica imposta pelos treinamentos e competições. Burke et al (2006), ressaltam que a deficiência energética pode levar à perda de massa magra, comprometendo a força e resistência, suprimir a resposta imune e endócrina. A necessidade energética pode ser influenciada pelos diferentes tipos de exercício, duração,

frequência e intensidade do mesmo, gênero e, sobretudo, do estado nutricional atual do atleta (ADA, 2009).

A avaliação nutricional é fator importante na aderência e elaboração da dieta, sendo que uma detalhada análise da história alimentar permite o estabelecimento de estratégias para introduzir as modificações dietéticas necessárias, devendo ser as prescrições nutricionais flexíveis e capazes de modificar o hábito alimentar (GILBERT, 2009).

Dentre os diferentes métodos existentes para se estimar o gasto energético em indivíduos ativos, destacam-se os métodos diretos (água duplamente marcada e a calorimetria) que apresentam alto custo, sendo portanto utilizados principalmente em pesquisas científicas. Já o método indireto (equações preditivas) que levam em consideração algumas características, como: idade, sexo, estatura, peso e massa magra, são amplamente utilizados na prática clínica em nutrição esportiva, devido a sua facilidade e baixo custo (PINHEIRO VOLP et al, 2001).

Contudo, deve ser ressaltada a necessidade de se calcular os componentes do gasto energético total (GET): gasto energético basal (GEB) e o gasto da atividade física (GAF). O GEB é a quantidade de calorias gasta por minuto ou por hora, que pode ser extrapolada para 24 horas. É considerada o mínimo de energia necessária para a manutenção das funções vitais do organismo (GUYTON e HALL, 2002). O GEB é uma das mais importantes informações fisiológicas tanto clínica, como epidemiológica utilizada nos estudos nutricionais, uma vez que é utilizado para calcular a necessidade energética de um indivíduo ou população (WAHRLICH, ANJOS, 2002).

A atividade física pode ser definida por um movimento que promove uma elevação do gasto energético acima do GEB, podendo representar cerca de 20-30% do GET diário (RODRIGUES et al, 2008). Segundo MATSUURA et al (2006) o exercício físico, seja predominantemente aeróbio ou de força (contra-resistência) pode contribuir para o maior dispêndio energético durante e após sua interrupção, devendo seu gasto calórico ser considerado na elaboração de uma estratégia de intervenção nutricional.

Para estimativa do gasto energético da atividade física, são utilizados os registros de todas as atividades físicas diárias. A partir destes registros, são analisados os gastos energético segundo o *Compendium* de Atividade Física, que estabelece os respectivos níveis de intensidade em unidades metabólicas (METs) (AINSWORTH et al 2011). Dessa maneira, é possível estimar o gasto da atividade física (kcal), multiplicando o peso corporal (kg) pela duração da atividade física (minutos) e pelo valor do MET proposto pelo *Compendium* (AINSWORTH et al, 2011). No entanto, uma limitação deste método é que o mesmo não considera as diferenças individuais como: sexo, idade, condição física e composição corporal (RODRIGUES et al, 2008).

Tem-se sido utilizado instrumentos nos quais os indivíduos relatam sua ingestão alimentar ao longo do dia (Recordatório de 24h e Questionário de Frequência Alimentar) e a partir destes relatos é calculada a ingestão nutricional. Contudo, a utilização destes questionários de consumo alimentar pode induzir a erros, uma vez que os indivíduos avaliados podem geralmente sub ou super-relatar sua ingestão alimentar (BELLISLE, 2001). Em alguns estudos, foram encontrados valores subestimados de ingestão alimentar, quando comparado a outros de métodos de investigação que quantificam o

dispêndio de energia, como água duplamente marcada, acelerometria e calorimetria indireta (TOOZE et al, 2004; GORIS et al, 2001).

Um estudo realizado por Caccialanza et al (2007) com jovens jogadores que procurou avaliar o perfil nutricional dos jogadores ao longo da semana (em dias de treinamento, competição e final de semana) enfatizaram que o sub-relato é uma questão crítica na avaliação do consumo alimentar de jovens atletas, sendo inclusive necessário ser considerado na interpretação dos dados, particularmente quando inadequações de energia são relatadas.

Outro método mais recentemente utilizado na avaliação dietética é o *Health Eating Index (HEI)*, que é um instrumento desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA) para avaliar qualidade global da dieta de maneira individualizada. Este índice foi criado em 1995 para avaliar o quanto as dietas dos americanos estavam de acordo com as recomendações das orientações dietéticas para americanos e da Pirâmide Alimentar (DIXON, 2008).

Em 2005, as novas orientações dietéticas para americanos, levaram a uma revisão do HEI original que resultou no HEI-2005. Este índice avalia a ingestão de dez componentes da dieta que resulta score de máximo de 100 pontos. O novo HEI-2005 é uma ferramenta padronizada que pode ser usado no monitoramento da nutrição, intervenções dietéticas e pesquisa. A atualização do HEI tornou possível sua utilização por todos os profissionais de nutrição, permitindo sua aplicação e adaptação para diferentes populações, conforme necessário (GUENTHER et al, 2008). No entanto, a utilização do HEI-2005 em atletas e, particularmente, sua aplicação na avaliação de jogadoras de futebol ainda não foi investigada em estudos anteriores.

Portanto, sabe-se que a dieta tem um impacto importante sobre a saúde, sendo um dos fatores ambientais que têm a capacidade para interferir sobre a prevalência de morbidade e perfil de mortalidade (FISBERG et al, 2006). Certos padrões dietéticos e alguns indicadores de saúde estão ligados ao aumento nos riscos de saúde para doenças crônicas, sendo que, em atletas, a nutrição inadequada está intimamente relacionada à perda de *performance*.

Baseados nestes dados, esta pesquisa teve como foco de investigação, estudar a relação da alimentação sobre o perfil bioquímico e estresse oxidativo de jogadoras de futebol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMADI, A.; ENAYATIZADEH, N.; AKBARZADEH, M.; ASADI, S.; TABATABAEE, S. H. Iron status in female athletes participating in team ball-sports. **Pak J Biol Sci.** v.13, n.2, p.93-96, 2010.

ALTENA, T.S.; MICHAELSON, J. L.; BALL, S. D.; GUILFORD, B. L.; THOMAS, T. R. Lipoprotein subfraction changes after continuous or intermittent exercise training. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** v. 38, n.2, p. 367-372, 2006.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). Joint position statement of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and American

College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Special Communications, 2009.

AMORIN, A. G.; TIRAPEGUI, J.; Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio. **Revista de Nutrição**. v. 21, n.5, p. 563-575, 2008.

ANDERSSON, H.; RANDERS, M.; HEINER-MØLLER, A.; KRUSTRUP, P.; MOHR, M. Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared to domestic league games. **J Strength Cond.Res**. v. 24, p. 912-919, 2010.

ANTUNES NETO, J. M. F.; DONADON, RIVERA, C. C.; R. J. B.; CALVI, R. G. Correlação entre peroxidação lipídica e níveis de creatina quinase plasmática em jogadores de tênis de campo juvenis durante um período competitivo. **Brazilian Journal of Biomotricity**. v. 6, n. 1, p. 01-10, 2012.

ASCENSÃO, A.; REBELO, A.; OLIVIERA, E.; MARQUES, F.; PEREIRA, L.; MAGALHÃES, J. Biochemical impact of a soccer match analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. **Clin Biochem**. v. 41, n. 10-11, p. 841–851, 2008.

AYRES, S.; BAER, J.; SUBBIAN, M.T.R. Exercise-induced increase in lipid peroxidation parameters in amenorreic female athletes. **Fertility and Sterility**.v. 69, n.1, p.73-77, 1998.

ASTRAND, P-O, RODAHL, K.; DAHL, H. A, et al. **Textbook of work physiology: physiological bases of exercise.** Windsor (Canada): Human Kinetics, 2003.

BANGSBO, J.; LAIA, F. M.; KRUSTRUP, P. Metabolic Response and Fatigue in Soccer. **International Journal of Sports Physiology and Performance.** v. 2, n. 2, p111 -127, 2007.

BELLISLE, F. The doubly-labeled water method and food intake surveys: a confrontation. **Rev Nutr.** v. 14, n. 2, p. 125-33, 2001.

BERNING, JR. **Nutrition for Exercise and Sports Performance.** In Krause's Food, Nutrition and Therapy. 11 edition. Edited by: L Kathleen Mahan, Sylvia Escott-Stump. Pub WB. Saunders Company; p.535, 2005.

BLOOMER R. J. The role of nutritional supplements in the prevention and treatment of resistance exerciseinduced skeletal muscle injury. **Sports Med.** v.37, n.6, p.519-32, 2007.

BURKE, L. M.; LOUCKS, A. B. BROAD, N. Energy and carbohydrate for training and recovery. **Journal Sports Science.** v. 24, n. 7, p. 675-685, 2006.

CABRAL, C. A. C.; ROSADO, G.P; SILVA , C. H. O.; MARINS, J.C.B.;
Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente

de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB). **Rev Bras Med Esporte.** v. 12, n. 6, 2006.

CACCIALANZA, R.; CAMELETTI, B.; CAVALLARO, G. Nutritional intake of young Italian high-level soccer players: under-reporting is the essential outcome. **Journal of Sports Science and Medicine.** v. 6, n.4, p. 538-542, 2007.

CASTAGNA, C.; D'OTTAVIO, S.; ABT, G. Activity profile of young soccer players during actual match play. **J Strength Cond Res.** v. 17, n. 4, p. 775-80, 2003.

CLARK, M.; REED, D.B.; CROUSE, S.F.; ARMSTRONG, R.B. Pre- and post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA Division 1 female soccer players. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.** v.13, p. 303-319, 2003.

CLARKSON, P.M.; THOMPSON, H.S. Antioxidantes: what role do they play in physical activity and health? **American Journal Clinical Nutrition.** v. 72 (Suppl.), p. 637S-46S, 2000.

COELHO, D. B.; COELHO, L. G.; MORTIMER, L. A.; CONDESSA, L. A.; FERREIRA-JUNIOR, J. B.;BORBA, D. A.; OLIVEIRA, B. M.; BOUZAS-MARINS, J. C.; SOARES, D. D.; SILAMI-GARCIA. Energy expenditure

estimation during official soccer matches. **Brazilian Journal of Biomotricity**. v. 4, n. 4, p. 246-255, 2010.

COOPER, C.E.; VOLLAARD, N.B.; CHOUEIRI, T.; WILSON, M.T. Exercise, free radicals and oxidative stress. **Biochemical Society Transactions**. v. 30, n.2, p. 280-284, 2002.

editors. In: Science and soccer. 2nd ed. London: Routledge. p 230-41, 2003.

CONSTANTINI, N.; ELIAKIM, A.; ZIGEL, L.; YAARON, M.; FALK, B. Iron status of highly active adolescents: evidence of depleted iron stores in gymnasts. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**. v.10, n. 1, p. 62-70, 2000.

DIXON, B. Updating the Healthy Eating Index to reflect current dietary guidance.[Electronic version]. **Journal of the American Dietetic Association**. v.108, n.11, p.1837-1842, 2008.

DUNCAN, M.J.; WOODFIELD, L.; AL-NAKEEB, Y. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. **Br. J. Sports Med**. v. 40, p. 7, p. 649–651, 2006.

ENISELER, N. Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. **J Strength Cond Res**. v. 19, n.4, p.799-804, 2005.

FINAUD, J.; SCISLOWSKI, V.; LAC, G.; DURAND, D.; VIDALIN, H.; ROBERT, A.; FILAIRE, E. Antioxidant status and oxidative stress in professional rugby players: evolution throughout a season. **Int J Sports Med.** v.27, n.2, p.87-93, 2006.

FIFA (2006). FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football. Disponível em: http://www.fifa.com/aboutfifa/media/news_id=529882.html, acessado em 24 de junho de 2012.

FIFA (2007) Introduction and Executive Summary. 4th FIFA women's football symposium. FIFA, Shanghai. Disponível em: <http://www.fifa.com/aboutfifa/footballdevelopment/technicalsupport/women/fourthsymposium.html>, acessado em 03 de julho de 2012.

FINKEL, T. Oxidant signals and oxidative stress. **Current Opinion in Cell Biology**, v. 15, p. 247-254, 2003.

FINKEL, T.; HOLBROOK, N. J. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. **Nature**, v. 408, 2000.

FISBERG, R.; MORIMOTO, J.; SLATER, B.; BARROS, M.; CARANDINA, L.; GOLDBAUM, M.; LATORRE, M.; CESAR, C. Dietary quality and associated factors among adults living in the state of Sao Paulo, Brazil. [Electronic version]. **Journal of the American Dietetic Association**, 106, 2067-2072, 2006.

GILBERT, N. Symposium on “performance, exercise and health”: practical aspects of nutrition in performance. **Proc Nutr Soci.** v. 68, n. 1, p. 23-28, 2009.

GORIS, A. H.; MEIJER, E. P.; KESTER, A.; WESTERTERP, K. R. Use of a triaxial accelerometer to validate reported food intakes. **Am J Clin Nutr.** n. 73, n. 3, p. 549-53, 2001.

GUENTHER, P.; REEDY, J.; KREBS-SMITH, S. Development of the Healthy Eating Index-2005. [Electronic version]. **Journal of the American Dietetic Association**, 108, 1896-1901, 2008.

GUYTON A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica.** 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 973p., p. 762-768, 2002.

GUTTERIDGE, J. M. C. Lipid peroxidation and antioxidants as biomarkers of tissue damage. **Clinical Chemistry.** v. 41, n. 12, p.1819 -1828, 1995.

HALL, C.; LANE, A. Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. **Br J Sports Med.** v. 35, p.390-395, 2001

HELGERUD, J.; ENGEN, L. C.; WISLOFF, U, et al. Aerobic endurance training improves

HESSEL E, HABERLAND A, MULLER M, LERCHE D, SCHIMKE I. Oxygen radical generation of neutrophils: a reason for oxidative stress during marathon running? **Clin Chim Acta.** v.1, n.2, p. 145-156, 2000.

HINTON, P.S.; SANFORD, T.C.; DAVIDSON, M. M.; YAKUSHKO, O. F.; BECK, N.C. Nutrient intakes and dietary behaviors of male and female collegiate athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.** v. 14, n. 4, 389-405, 2004.

HOFF, J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. **J Sports Sci.** v.23, n.6, p. 573-582, 2005

HOLMES, L. A physiological analysis of work-rate in english female football players. **Insight .** v.5, 54-55, 2002.

IGLESIAS-GUTIÉRREZ, E.; GARCÍA, A. GARCÍA-ZAPICO, P.; PÉREZ-LANDALUCE, J.; PATTERSON, A.M.; GARCÍA-ROVÉS, P. M. Is there a relationship between the playing position of soccer players and their food and macronutrient intake? **Appl. Physiol. Nutr. Metab.** v. 37, n. 2, 2012.

IMPELLIZZERI, FM. Validity of simple Field test as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. **International Journal of Sports Medicine,** v.28, n.3, p.228-235, 2007.

ISPIRLIDIS, I; FATOUROS, I; JAMURTAS, AZ; NIKOLAIDIS, MG; et al. Time-course of changes in Inflammatory and performance responses following a soccer game. **Clinical Journal of Sport Medicine** v. 18, n. 5, p. 423-431, 2008

JAKOVLJEVIĆ, VLJ; ZLATKOVIĆ, M; CUBRILO, D; PANTIĆ, I; DJURIĆ, DM. The effects of progressive exercise on cardiovascular function in elite athletes: focus on oxidative stress. **Acta Physiol Hung.** v. 98, n.1, p.51-8, 2011.

JELIĆIĆ, M; SEKULIĆ, D; MARINOVIĆ, M. Anthropometric characteristics of high level European junior basketball players. **Coll. Antropol.** v. 26(Suppl.), p. 69–76, 2002.

KELLEY, G.A.; KELLEY, K. S. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: a metaanalysis of randomized controlled trials. **Preventive Medicine.** v. 48, n. 1, p. 9-19, 2009.

KIRCHNER, E; LEWIS, R; O'CONNOR, P. Bone mineral density and dietary intake of female college gymnasts. **Med Sci Sports Exerc.** v. 27, n.4 , p.543-549, 1995.

KONIG, D; WAGNER, KH; ELMADFA, I; BERG, A. Exercise and oxidative stress: significance of antioxidants with reference to inflammatory, muscular, and systemic stress. **Exercise Immunology.** v. 7, p. 108-133.

KRUSTRUP P, MOHR M, ELLINGSGAARD H, BANGSBO J. Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. **Medicine Science Sports Exercise**. v.37, p.1242-1248, 2005.

LANDAHL, G; ADOLFSSON, P; BÖRJESSON, M; MANNHEIMER, C.; RÖDJER, S. Iron deficiency and anemia: a common problem in female elite soccer players. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**. v.15, n.6, p. 689-694,2005.

LOUCKS, A. B. Energy balance and body composition in sports and exercise. **Journal of Sports Sciences**, v. 22, 1-14, 2004.

MAGALHÃES J, FERREIRA R, MARQUES F, OLIVEIRA E, SOARES J, ASCENSÃO. Indoor climbing elicits plasma oxidative stress. **Med Sci Sports Exerc**. v. 39, n.6, p. 955-963, 2007.

MAGKOS, F.; YANNAKOULIA, M. Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. **Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care**. v. 6, n.5, p. 539-549, 2003.

MALLO, J.; VEIGA, S.; SUBIJANA, C.L.; NAVARRO, E. Activity profile of top-class female soccer refereeing in relation to the position of the ball. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v.13, n. 1, p, 129-132, 2008.

MANCINI, A.; FESTA, R.; DI DONNA, V.; LEONE E.; LITTARRU, G.P.; SILVESTRINI, A.; MEUCCI, E.; PONTECORVI, A. Hormones and

antioxidant systems: role of pituitary and pituitary-dependent axes. **Journal of Endocrinological Investigation**. v.33, n.6, p. 422-433, 2010.

MANORE, M. M. Dietary recommendations and athletic menstrual dysfunction. **Sports Med** v.32, p14, p.887–901, 2002.

MARIÑO, M. M.; MARIÑO, J. I. M. **Fisiología aplicada a los deportes**. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva, S.L, 2007.

MARTINDALE, J. L.; HOLBROOK, N. J. Cellular response to oxidative stress: signaling for suicide and survival. **Journal of Cellular Physiology**. v. 192, p.1-15, 2002.

MATSUURA, C.; MEIRELLES, C. M.; GOMES, P. S. C.. Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência. **Rev. Nutr.** v.19, n.6,p. 729-740, 2006.

MAUGHAN, R. J. **Nutrition and football**. London: Routledge, 2006.

MAUGHAN, R. J. SHIRREFFS, S. M. Nutrition and hydration concerns of the female football player. **British Journal Sports Medicine**, n. 41 (Suppl 1), p.60-63, 2007.

MCINTYRE, M.C.; HALL, M. Physiological profile in relation to playing position of elite college Gaelic footballers. **Br. J. Sports Med.** v.39, p5, p. 264–266, 2005.

METAXAS, T.; SENDELIDES, T.; KOUTLIANOS, N.; MANDROUKAS, K. Seasonal variation of aerobic performance in soccer players according to positional role. **J. Sports Med. Phys. Fitness.** v. 46, n. 4, p.520–525, 2006.

MOHR, M. KRUSTUP, P.; ANDERSON, H.; KIRKENDALL, D.; BANGSBO, J.; Match activities of elite women soccer players at different performance levels. **Journal Strength Cond. Res.**, v. 22, p. 341-349, 2008.

MOHR, M.; KRUSTUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **J Sports Sci.** v. 21, p. 7, p. 519-28, 2003.

NISHIMORI, R.; SIMÕES, M. J. C.; NEIVA, C. M.; PIRES, C. P.; J. A. D. B. CAMPOS, VALLADÃO, A. S. Avaliação do estado nutricional do micronutriente ferro em atletas femininas. **Alimentos e Nutrição.** v.19, n.4, p. 449-458, 2008.

OTTEN, J.; HELLWING, J.; MEYERS, L.. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington (DC): The National Academies Press; 2006.

PEISER, B.; MINTEN, J. **Soccer violence.** In: Reilly T, Williams AM, PINHO RA, ANDRADES ME, OLIVEIRA MR, PIROLA AC, ZAGO MS, SILVEIRA PC, DAL-PIZZOL F, MOREIRA JC. Imbalance in SOD/CAT

activities in rat skeletal muscles submitted to treadmill training exercise. **Cell Biol Int.** v. 30, n.10,p .848-853, 2006.

PETRIE, H.; STOVER, E.; HORSWILL, C. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. **Nutrition.** v. 20, n. 7-8, p.620-631, 2004.

PINHEIRO VOLP, A. C. et al. **Energy expenditure: components and evaluation methods.** **Nutr. Hosp.** [online] , v. 26, n.3, p. 430-440, 2011.

POWERS SK, JI LL, LEEUWENBURGH C. Exercise training-induced alterations in skeletal muscle antioxidant capacity: a brief review. **Med Sci Sports Exerc.**v. 31, n.7, p.987-997, 1999.

PRADO, W.L.; BOTERO, J.P.; GUERRA, R. L. F.; RODRIGUES, C.L.; CUVELLO, L.C; DÂMASO, A, R.; Perfil antropométrico e ingestão de macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** v.12, n. 2, p. 61-65, 2006.

RAMPININI, E.; BISHOP, D.; MARCORA, S.M.; BRAVO, D.F.; SASSI, R.;REID, M.B. Plasticity in skeletal muscle, and smooth muscle. Invited review: redox modulation of skeletal muscle contraction: what we know and what we don't. **J Appl Physiol.**v.90, n.2, p. 724-31, 2001.

REILLY, T. An Ergonomics model of the soccer training process. **J Sports Sci.** v.23, n.6, p.561-72. 2005.

REILLY, T.; BANGSBO, J. FRANKS, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **J Sports Sci.** v. 18, p. 669-683, 2000.

RODRIGUES, A. E.; MAROSTEGAN, P. F.; MANCINI, M. C et al. Análise da taxa metabólica de repouso avaliada por calorimetria indireta em mulheres obesas com baixa e alta ingestão calórica. **Arq Bras Endocrinol Metabol.** v. 52, n.1, p. 76-84, 2008.

ROUSSEAU, A.S.; HININGER, I.; PALAZZETTI, S.; FAURE,H.; ROUSSEL, A.M.; MARGARITIS, I. Antioxidant vitamin status in high exposure to oxidative stress in competitive athletes. **British Journal of Nutrition.** v. 92, n.3, p. 461-468, 2004.

SCHNEIDER, C. D.; OLIVEIRA A, R. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de adaptação ao treinamento físico. **Rev Bras Med Esp.** v. 10, n. 4, p. 308-13, 2004.

SCOCCIA, A. E. et al. simple method to assess the oxidative susceptibility of low density lipoproteins. **BMC Clinical Pathology.** v.1, p.1 - 5, 2001.

SCOTT, D.; CHISNALL, P.J.; AND TODD, M.K.; **Dietary analysis of English female soccer players.** In:Science and soccer. Eds: Reilly, T. and

Williams, M. London: Routledge, an imprint of Taylor & Francis Books Ltd. 245-250, 2003.

SIES, H.; STAHL, W.; SEVANIEAN, A. Nutritional, dietary and postprandial oxidative stress. **The Journal of Nutrition**. v. 135, n.5, p. 969-972, 2005.

SILVA, L.M.L.; PEIXOTO, J.C.; CAMERON, L. C. Respostas hematológicas, bioquímicas e de indicadores do perfil nutricional de atletas fundistas após intervenção dietética. **Fitness & Performance Journal**, v. 5, nº 1, p. 11 - 17, 2006.

SILVA, L. P. Perfil antropométrico de mulheres praticantes de futebol feminino profissional
<<http://universidadedofutebol.com.br/ConteudoCapacitacao/Artigos/Detalhe.aspx?id=14944&p=>>. Acesso em: 19 jun.20112.

SILVA LA; ROCHA LGC; SCHEFFER D; SOARES FS; PINHO CA; POLIZELLI AB; SILVEIRA PCL; PINHO RA. Resposta de duas sessões de natação sobre parâmetros de estresse oxidativo em nadadores. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. v. 11, n.2, p.160-165, 2009.

SMITH, L.L. Cytokine hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to exercise stress? **Medicine Science Sports Exercise**. v. 32, n.2, p. 317-331, 2000.

SMOLAK, L.; MURNEN, S.; RUBLE, A. Female athletes and eating problems: a meta-analysis. **Int J Eat Disord**.v.27, p. 371-80, 2000.

SPEAR, B. A. Adolescent growth and development. **J. Am. Diet. Assoc.** v. 102, Suppl 3, p. 23-29, 2002.

SPORIS G, CANAKI M, BARISIC V. Morphological differences of elite Croatian female soccer players according to team position. **Hrvatski sportskomedicinski vjesnik**. v. 22: p. 91-96, 2007.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C. WISLOFF, U. Physiology of soccer. **Sports Medicine**, v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

STRØYER, J.; HANSEN, L.; KLAUSEN, K. Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play.**Med. Sci. Sports Exerc.** v. 36, n. 1, p. 168–174, 2004.

TIRAPEGUI, J. **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. São Paulo: Atheneu, p.243, 2005.

THOMPSON, J. Energy balance in young athletes. **Int J Sport Nutr.** v.8, n.2, p.160-174, 1998.

TOMLIN, D. L.; WENGER, H. A. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity exercise. **Sports Med.** v.31, n.1, p. 1-11, 2001.

TOOZE, J. A.; SUBAR, A. F.; THOMPSON, F. E.; TROIANO, R.; SCHATZKIN, A.; KIPNIS, V. Psychosocial predictors of energy underreporting in a large doubly labeled water study. **Am J Clin Nutr.** v. 79, n. 5, p. 795-804, 2004.

WAHRLICH, V.; ANJOS, L. A. Aspectos históricos e metodológicos da medição e estimativa da taxa metabólica basal: uma revisão da literatura. **Cad Saude Pública.** v. 17, p. 801-17, 2001.

WRAGG, C. B.; MAXWELL, N. S.; DOUST, J. H. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. **Eur J Appl Physiol.** v. 83, n.1, p. 77-83, 2000.

ZALCMAN, I; GUARITA, H. V.; JUZWIAK, C. R; CRISPIM, C.; ANTUNES, H. K.; EDWARDS, B.; TUFIK, S.; MELLO, M. T. Nutritional status of adventure race. **Nutrition.** v. 27, p. 404-411, 2007.

CAPÍTULO II

Artigo 1 – Qualidade total da ingestão dietética de jogadoras de futebol feminino antes do período competitivo

Overall quality of dietary intake of female soccer players before the competition period

Daniel dos SANTOS*

Jacqueline Queiroz da SILVEIRA*

Thaís Borges CÉSAR*

*Departamento de Alimentos e Nutrição – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade Estadual Paulista –UNESP – Araraquara, SP - Brasil

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade nutricional e total da ingestão dietética de jogadoras de futebol. O consumo alimentar foi obtido por recordatório de 24 horas e questionário de frequência alimentar semanal. Foram avaliadas 21 jogadoras, com idade média de 20,8 anos, que estavam em período de treinamento para competição. Os resultados mostraram que as atletas apresentavam uma dieta inadequada em relação às diretrizes nutricionais, mostrando principalmente deficiência de energia, o que pode prejudicar o desempenho atlético. Esta deficiência se deveu em grande parte a ingestão insuficiente de carboidratos, embora a ingestão de proteínas e gorduras estivessem adequadas. A avaliação da qualidade total da dieta mostrou a necessidade de melhorar vários itens, como incluir produtos alimentícios de grãos integrais, aumentar o consumo de frutas e hortaliças, leite e derivados e ainda reduzir a ingestão de gorduras saturadas, sódio e açúcar adicionado. Para tanto, é recomendável a intervenção nutricional junto as jogadoras visando a correção dos desequilíbrios alimentares antes do período competitivo.

Palavras-chave: Dieta, qualidade nutricional, consumo de alimentos, jogadoras de futebol, período competitivo.

ABSTRACT

This study evaluated the nutritional quality and total dietary intake of female soccer players. Dietary intake was obtained by 24-hour recall and food frequency questionnaire. We evaluated 21 females, 20.8 years, who were in training period for competition. The results showed that the athletes had an inadequate diet in relation to nutritional guidelines, showing mainly energy deficiency, which can impair athletic performance. This deficiency was due largely to insufficient intake of carbohydrates, while the intake of proteins and fats were appropriate. Assessing the quality of the diet showed the need to improve various food items, like products include whole grains, increase the consumption of fruits and vegetables, dairy products and also reduce the intake of saturated fats, sodium and added sugar. Therefore, it is recommended a nutritional intervention with the players to lower the food imbalance before competitive period.

Keywords: Diet, nutritional quality, food consumption, soccer players, competitive period.

INTRODUÇÃO

O número de mulheres que praticam o futebol tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, e alguns dados estimam que mais de 40 milhões de mulheres estejam jogando futebol em diferentes categorias¹. O futebol é caracterizado como um esporte que alterna exercícios intermitentes com mudanças de direção, no qual a intensidade média de jogo é 85% da frequência cardíaca máxima. A distância percorrida por jogadoras de elite durante uma partida de futebol é de aproximadamente 9 a 11 km, sendo que de 10 a 15% desta distância é percorrida em alta intensidade²⁻³. A avaliação da demanda energética e metabólica no futebol constitui um aspecto importante para uma adequada ingestão energética dos jogadores. Um estudo que avaliou jogadores de nível nacional no Brasil da categoria sub 20, encontrou um dispêndio energético de 1540 ± 130 kcal durante um jogo oficial⁴. A quantificação do gasto energético constitui um importante diagnóstico para que ocorra um adequado aporte nutricional e conseqüentemente a melhora da recuperação entre os jogos⁵.

Poucos estudos têm investigado os hábitos alimentares de jogadoras de futebol e sua relação com o rendimento neste esporte. Em atletas femininas, a baixa ingestão energética é o fator nutricional principal que resulta em um balanço energético negativo, o qual foi relacionado à diminuição do peso corpóreo e distúrbio na função endócrina⁶. A baixa ingestão de energia tem sido apontada ainda como causa da redução de cálcio e ferro na dieta⁷. Neste sentido, ressalta-se a importância de uma ingestão adequada de nutrientes, principalmente da energia advinda do carboidrato, para a manutenção das reservas de glicogênio muscular e otimização do desempenho no futebol. Desta forma, a avaliação do estado nutricional é de fundamental importância no esporte de rendimento para se estabelecer padrões adequados de ingestão. Contudo, a avaliação bem como as necessidades nutricionais deve levar em consideração as especificidades do grupo, tais como idade, sexo, composição corporal, gasto

energético nos treinamentos e competições e a presença de deficiências dietéticas para melhorar o desempenho e estabelecer guias dietéticos específicos para esta modalidade⁸.

Estudos recentes de avaliação nutricional de atletas femininas de futebol utilizaram métodos quantitativos para verificar a adequação do consumo individual ou do grupo frente às recomendações nutricionais para mulheres saudáveis e/ou atletas⁸⁻⁹⁻¹⁰. Contudo, a qualidade da dieta das jogadoras de futebol não tem sido avaliada de maneira global¹¹⁻¹². No presente estudo foram utilizados dois instrumentos metodológicos para avaliar a dieta das jogadoras: (1) avaliação quantitativa nutricional baseada na ingestão individual e do grupo em comparação com a necessidade de energia e de nutrientes de acordo com as recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte e da Associação Dietética Americana¹³, e (2) avaliação da qualidade global da dieta, denominado Índice de Alimentação Saudável (Healthy Eating Index, HEI)^{14, 15}, com o objetivo de fornecer um resumo único da qualidade da dieta com base em diferentes aspectos de uma dieta saudável.

O HEI tem sido usado para avaliar a dieta de populações, intervenções nutricionais e monitorar a dieta de uma população alvo. O método consiste em avaliar o consumo alimentar frente às recomendações principais do Guia Dietético para os Americanos da USDA-2005¹⁶, que é baseado nas Recomendações Dietéticas de Referência (DRI – Dietary Reference Intakes)¹⁷. A qualidade da dieta é caracterizada por uma quantidade definida de um grupo de alimentos por 1000 kcal (porção), enfatizando o consumo por densidade energética. Também são verificados os alimentos e ingredientes pobres em nutrientes, enfatizando aspectos da dieta que podem se tornar futuras recomendações nutricionais. Portanto, a abordagem do método é relativa à ingestão de energia e não a quantidades absolutas de alimentos consumidos, identificando assim a qualidade e não apenas a quantidade de alimentos consumidos¹⁵.

O objetivo deste estudo foi descrever a qualidade nutricional da dieta de uma equipe profissional de futebol feminino antes do período competitivo para avaliar se as jogadoras apresentavam um padrão nutricional adequado para as atividades envolvidas no período competitivo. Foram pesquisados a ingestão de energia, dos macronutrientes, grupos alimentares e a qualidade global da dieta pela HEI-2005. Pretendeu-se também identificar possíveis deficiências ou excessos no padrão alimentar e estabelecer recomendações dietéticas específicas nesta fase do treinamento visando aumentar o desempenho atlético e a saúde em geral das jogadoras de futebol feminino.

CASUÍSTICA E METODOLOGIA

Delineamento da Pesquisa

Estudo transversal descritivo com ênfase em nutrição esportiva, realizado no início do período competitivo de 2010, período coincidente ao Campeonato Paulista Feminino organizado pela Federação Paulista de Futebol, SP, Brasil.

Indivíduos

Uma amostra conveniente de jogadoras de futebol (n=21), com $20,8 \pm 4,5$ anos, que pertenciam a um clube de futebol feminino da cidade de Franca, SP, no ano de 2010, foram selecionadas para participar deste estudo. Todas as atletas apresentavam um histórico de treinamento no futebol de pelo menos dois anos. Das 30 voluntárias que se apresentaram, foram excluídas as atletas que utilizavam regularmente suplemento alimentar e que treinavam por período inferior a dois anos, restando 21 mulheres que atendiam os critérios de inclusão da amostra. A equipe selecionada foi constituída por laterais (n=5), meio-campistas (n=7), atacantes (n=3) zagueiras (n=5) e goleira (n=1) (Tabela 2). Das 21 jogadoras, dezessete delas (80%) moravam em residência do clube, onde realizavam as principais refeições preparadas

por uma cozinheira da equipe. Foram explicados às voluntárias selecionados os objetivos e o protocolo de pesquisa, previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Franca, CEP/UNIFRAN nº0074/10.

Desenho experimental

No período do estudo, a rotina de treinamentos das atletas ocorreu de segunda à sexta-feira, com dois períodos de treino de 3h por dia (manhã e tarde), exceto às quartas-feiras nas quais as jogadoras treinavam apenas pela manhã, proporcionando assim um período de recuperação no meio da semana. As competições ocorriam aos sábados ou domingos de acordo com o calendário da Federação Paulista de Futebol. Na primeira semana do início do período competitivo foram mensuradas as variáveis antropométricas (peso corporal, estatura, dobras cutâneas) e variáveis dietéticas- nutricionais de todas as voluntárias (questionário de frequência alimentar e recordatório de 24 horas).

O protocolo de treinamento físico incluiu vários tipos de exercícios físicos semanais que compreenderam exercícios de força, velocidade, relaxamento, habilidade técnica, resistência de velocidade, treinamento tático, finalização com bola e o jogo. A descrição detalhada, a frequência semanal, duração, equivalentes do gasto energético em MET e gasto energético estimado para cada um dos exercícios físicos são mostrados na Tabela 1. As atletas foram divididas em 5 posições táticas (laterais, meio campistas, atacantes, zagueiras e goleira) para o estudo das características físicas e gasto energético total por grupo (Tabela 2).

O gasto energético dos exercícios físicos realizados durante os treinamentos semanais foi estimado utilizado o múltiplo da taxa metabólica (MET) correspondente a cada exercício físico identificado no *Compendium* de Atividade Física. O MET corresponde a um consumo de oxigênio de repouso de $3,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Para a estimativa do gasto do exercício (EEE), apresentado na Tabela 2, foi utilizada a fórmula abaixo¹⁸:

$$EEE(kcal) = MET \text{ do exercício} \times \text{peso corporal (kg)} \times \text{duração do exercício (h)}$$

Avaliação antropométrica

Para a mensuração da estatura e massa corporal utilizou-se uma balança mecânica, nivelada e calibrada da marca Filizola[®], com capacidade para 150 kg, contendo um estadiômetro acoplado com escala máxima de 200 cm. O índice de massa corpórea (IMC) foi obtido através da relação peso/altura². A composição corporal foi obtida indiretamente por meio das equações da densidade corporal e gordura corporal. A densidade corporal (DC) foi determinada pela equação de Pollock et al (1980)¹⁹:

$$\left\{ DC = 1,096095 - 0,0006952 \left(\sum \square \text{dobras} \right) + 0,0000011 \left(\sum \square \text{dobras} \right)^2 - 0,0000714(\text{idade}) \right\}$$

onde, as 4 dobras cutâneas (tricipital, supra-ilíaca, abdominal e coxa), foram obtidas pela média de três medidas alternadas de cada dobra com compasso de Lange[®].

A estimativa do percentual de gordura corporal foi calculada pela equação de Siri (1961)²⁰: $\left\{ \% \text{gordura} = \left[\left(\frac{4,95}{DC} - 4,5 \right) \right] \times 100 \right\}$.

Avaliação da ingestão de energia e macronutrientes

O consumo diário de alimentos e bebidas foi determinado pelo recordatório alimentar de 24 horas (Rec24h) de três dias da semana, sendo dois dias durante a semana (segunda a sexta) e um dia no final da semana (sábado ou domingo). As dietas das jogadoras foram analisadas pelo *Software Diet Pro*[®]. Versão 4.0, disponível no Ambulatório de Avaliação Nutricional da Universidade de Franca-SP, Brasil. A ingestão dos alimentos foi descrita em termos de tamanho das porções, marca dos alimentos industrializados, consumo de açúcar e óleo, método de preparação, e utilização de condimentos e gordura adicionada. A ingestão de

energia foi estimada pelo consumo de macronutrientes pelo recordatório de 24 horas, onde 1 g de proteína ou carboidrato é igual a 4,1 kcal e 1 g de lipídios é igual a 9 kcal. As necessidades nutricionais de todas as jogadoras foram estimadas de acordo com a DRI¹⁷.

Avaliação dos grupos alimentares e qualidade total da dieta

Para avaliar os hábitos alimentares das jogadoras objetivando identificar quais os alimentos mais consumidos e sua frequência semanal, foi utilizado o Questionário de Frequência Alimentar. As quantidades dos alimentos consumidos foram obtidas por medidas caseiras, previamente estabelecidas, não sendo computadas as formas de preparação dos alimentos. Foram considerados apenas os alimentos ingeridos mais de três vezes por semana, caracterizando um hábito²¹⁻²².

A qualidade da dieta foi analisada de acordo com Healthy Eating Index-2005¹⁵ baseada nos dados de ingestão habitual obtidos pelo questionário de frequência alimentar. O HEI-2005 é composto por 12 componentes alimentares e que apresenta uma pontuação que varia de 0 a 5 ou de 0 a 10, de acordo com a recomendação para cada componente alimentar. Em resumo, os componentes são: frutas totais (0-5 pontos), frutas integrais (0-5 pontos), hortaliças totais (0-5 pontos), hortaliças e hortaliças verdes-escuros e alaranjados (0-5 pontos), grãos totais (0-5 pontos), grãos integrais (0-5 pontos), leite e derivados (0-10 pontos), carnes e leguminosas (0-10 pontos), óleos (0-10 pontos), gordura saturada (0-10 pontos), sódio (0-10 pontos) e calorias provenientes da gordura sólida, álcool e açúcar de adição (0-20 pontos). Totalizam uma pontuação máxima de 100 pontos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizado tratamento estatístico primário para normalização dos valores médios e desvios padrão da população amostral, empregando tratamento de estatística descritiva básica. Nas comparações utilizou-se o Teste *T-Student* para amostras pareadas das variáveis que apresentaram distribuição normal e Wilcoxon para as variáveis não paramétricas. A análise estatística foi empreendida por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 8 e a significância estatística foi estabelecida quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

A descrição dos exercícios físicos realizados durante as sessões de treinamento no período competitivo estão descritas na Tabela 1. As atletas treinavam cinco dias por semana, 3 horas por dia, divididas em duas sessões de 90 minutos, mais o jogo no final da semana com duração de 90 minutos. A partir dos dados do treinamento foi estimado o gasto energético de cada tipo de exercício de acordo com os dados do Equivalente Metabólico de Atividade (Metabolic Equivalent of Task - MET) obtidos do Compendium de Atividade Física¹⁸. Também foram estimados o Gasto Energético de Repouco (Energy Expenditure Resting - EER), o Gasto Energético do Exercício (Energy Expenditure Exercise - EEE) e o Gasto Energético Tota (Total Energy Expenditure - TEE) para cada uma das posições táticas das jogadoras, bem como a média para todas as jogadoras (Tabela 2). O cálculo do EEE foi obtido a partir do correspondente metabólico (MET) individual para cada exercício físico, levando em consideração a rotina semanal de treinamento das atletas (Tabela 1).

Os valores mínimos e máximos do grupo para as características físicas foram: idade de 15 a 34 anos, peso corporal de 47,3 a 68,6 kg, gordura corporal de 10,7 a 20,7% e IMC de 18,2 a 27,3 kg/m². Apesar das variações entre valores mínimos e máximos, não foram encontradas diferenças significantes para nenhuma das variáveis antropométricas de acordo com a posição no jogo (Tabela 2). Observa-se ainda que o gasto médio com o exercício (EEE) foi de cerca de 32% do TEE médio, representando desta forma uma atividade de intensidade moderada-alta. O TEE, por sua vez, foi em média igual a 2700 kcal, o que sugere uma ingestão energética alta em comparação com mulheres não atletas que apresentam atividade física moderada²³.

A ingestão de macronutrientes, descritas na Tabela 3, mostrou que as jogadoras consumiam em média 2306 kcal/dia, o que correspondeu a uma adequação nutricional de 85% da necessidade energética diária, sendo 54% de carboidratos, 19,7% de proteínas e 26,3% de lipídeos. A distribuição percentual dos macronutrientes foi adequada, de acordo com a distribuição aceitável dos macronutrientes (Acceptable Macronutrient Distribution Range – AMDR)¹⁷. Os itens semanalmente mais consumidos em termos do grupo de carboidratos foram: arroz (7 d/sem), pão e crackers (5 d/sem) e macarrão (2,2 d/sem), com pequena ingestão de doces, refrigerantes e açúcar. Entretanto, as fontes protéicas mais consumidas pelas atletas foram principalmente de origem animal, como carnes vermelhas, aves e embutidos, com pequena participação de leite e derivados. A ingestão de gordura saturada encontrava-se levemente acima das recomendações dietéticas (10,1%) de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia²⁴, enquanto que o colesterol dietético estava 24% acima da ingestão máxima sugerida, em consequência ao consumo elevado de carnes e embutidos, como salsicha, linguiça e presunto. Por sua vez, o consumo de fibras apresentou uma adequação equivalente a apenas 66% da ingestão recomendada. Foi observado um consumo

de sódio 50% acima da ingestão adequada (Adequate Intake - AI), mostrando excesso de sódio na alimentação devido ao uso habitual de alimentos com alto teor de sódio¹⁷.

A qualidade global da dieta das jogadoras de futebol, avaliada pelo o índice da dieta saudável (HEI-2005)¹⁵ está apresentada na Tabela 4. No presente estudo foi observado que o consumo de frutas totais e de frutas integrais atingiu cerca de 46 e 62% da recomendação, mostrando um consumo inferior ao recomendado pelo guia alimentar da USDA¹⁶, com pontuação igual a 2,3 e 3 pelo HEI. A ingestão de hortaliças totais e hortaliças verde escuro e alaranjadas foi de aproximadamente 40% e 32%, sendo alcançados 2 e 1,6 pontos, respectivamente. Na sequência, a ingestão de grãos totais pelas atletas foi 84% superior a adequação, com isso as jogadoras atingiram a pontuação máxima, igual a 10 pontos, sendo o arroz (7 d/sem), pães (4d/sem) e massas (3 d/sem) os principais contribuidores. No entanto observou-se que as atletas não ingeriam grãos integrais (não refinados), obtendo um score zero para este componente. Com relação ao leite e derivados o consumo foi de apenas 39% do recomendado, sendo obtida uma pontuação de 3,9 (Tabela 4).

A avaliação da ingestão de carnes e leguminosas mostrou que as atletas excederam em 135% a adequação, e por isso este componente recebeu score 10 (Tabela 4). O feijão foi o principal representante das leguminosas consumido com frequência igual a 7 d/sem. Quanto à ingestão de óleos poliinsaturados provenientes de fontes como peixes, nozes e outros, a ingestão foi 80% inferior à recomendação, mostrando um baixíssimo consumo destes itens e obtendo o score 2. Por sua vez, o consumo de gorduras saturadas foi 44,7% superior o recomendado, perfazendo score 6,9. Quanto ao sódio foi identificado um consumo 39% acima do padrão estabelecido pelo instrumento, portanto foi obtido o score 4 para este item (Tabela 4). As calorias advindas de gorduras sólidas, álcool e açúcar adicionado (SoFAAS) na dieta das atletas excederam 41% da adequação preconizada, sendo pontuado como 11,7, devido ao consumo relativamente alto de açúcar adicionado, sucos artificiais e refrigerantes.

Finalmente, a avaliação total da dieta das jogadoras de futebol, obtida pela soma dos pontos de todos os itens que compõe HEI-2005, totalizou um score de $51 \pm 13,4$ (Tabela 4), significando que é uma dieta que necessita de melhorias para atingir os padrões recomendados e manter a saúde das jogadoras ao longo do tempo.

DISCUSSÃO

Neste estudo foi verificada uma ingestão energética deficitária na dieta das jogadoras de futebol antes de iniciarem o período competitivo, o que poderia ser prejudicial ao desempenho atlético tanto no treinamento como na competição. Esta deficiência se deveu em grande parte a ingestão insuficiente de carboidratos, embora a ingestão de proteínas e gorduras estivesse adequada. A avaliação da qualidade global da dieta pelo índice da dieta saudável (HEI-2005)¹⁵ mostrou a necessidade de melhorar vários itens da dieta das jogadoras, como incluir produtos alimentícios de grãos integrais, aumentar o consumo de frutas e hortaliças, leite e derivados e ainda reduzir a ingestão de gorduras saturadas, sódio e açúcar adicionado.

Apesar das jogadoras apresentarem funções táticas distintas durante o treinamento e gastos energéticos equivalentes em relação ao trabalho realizado não foram detectadas diferenças no peso corporal, IMC, gordura corporal e massa magra entre as posições táticas (Tabela 2). Estes resultados concordam com estudo que avaliou atletas de futebol e não encontraram diferenças na composição corporal de jogadoras da equipe de futebol feminino da Sérvia, cujo desempenho não foi diferenciado pela posição tática de cada jogadora²⁵. Adicionalmente, as estimativas dos gastos energéticos no repouso (EER), no exercício (EEE) e total (TEE) não mostraram diferenças entre as posições táticas (Tabela 2), sugerindo trabalhos de intensidades equivalentes para todas as atletas.

A análise nutricional da dieta mostrou que a energia consumida pelas jogadoras foi de 40,8 kcal/kg de peso corporal/dia, estimativa superior a de outros estudos com atletas de futebol da mesma faixa etária com uma ingestão de energia de 34 e 31 kcal/kg/dia, respectivamente^{8, 27}. Apesar de nossas atletas consumirem maior quantidade de energia por unidade de peso corporal, a ingestão energética diária (2306 kcal/d) em relação à necessidade estimada (2701 kcal/d) foi deficitária no período de competição em 395 kcal/dia ou 6,7 kcal/kg. Este déficit energético poderia levar a uma diminuição do peso corporal das atletas, incluindo uma perda significativa de massa muscular, o que seria prejudicial ao desempenho atlético ao longo do tempo²⁸. Um déficit gradual de perda de peso, que é muito pequeno para ser mensurável imediatamente, pode ser significativo ao longo do tempo. Além disso, um balanço energético negativo pode ter impacto nas taxas de recuperação, adaptação ao treinamento, funções cognitivas e no sistema imunológico, o que seria prejudicial à capacidade das jogadoras para o treinamento e competição²⁷.

A Associação Americana de Dietética¹³ preconiza para atletas que a energia da dieta deve ser derivada principalmente dos carboidratos, entre 60 a 70% da energia total da dieta. Desta forma, no presente estudo a ingestão de carboidratos totais foi inferior às recomendações ($54\% \pm 5,1$, $p < 0,05$). Outros estudos tem mostrado também consumo insuficiente de carboidratos em jogadoras de futebol equivalentes a 48 a 55% da necessidade energética total^{8-10,29}. A recomendação de carboidratos para atletas em geral é de 6 e 10 g/kg/dia para manter a síntese de glicogênio, que por sua vez mantém as reservas de energia muscular e hepática¹³. No presente estudo foi encontrada uma ingestão de 5,5 g/kg/d sugerindo uma provável diminuição do rendimento esportivo, por comprometer o fornecimento de energia e conseqüentemente levando à fadiga precoce^{27,30}.

A recomendação de proteínas para atletas se baseia na necessidade de manutenção da síntese, acréscimo e reparação muscular proteica, e também como fonte energética

alternativa¹³. Neste estudo as jogadoras ingeriram quantidade de proteína ($2,0 \pm 0,54$ g/kg/d) muito acima do valor preconizado pela DRI para pessoas normais (0,8 g/kg/d) e também acima da recomendação para atletas da ADA¹³ (1,2 a 1,7 g/kg/d). Outros estudos com atletas de futebol também reportaram ingestões proteicas acima das DRI, mas dentro das recomendações da ADA^{9,27}. De acordo com Campbell et al³¹ devem ser considerados, além da quantidade, a qualidade da proteína, a ingestão energética e de carboidratos, e o tipo e a intensidade do exercício. Por isso, a necessidade de proteína para atletas de alto nível pode estar além do limite superior da recomendação (1,7 g/kg/d), em função do aumento da oxidação de aminoácidos de cadeia ramificada que por sua vez aumentam a demanda de proteína.

Para exercícios intermitentes, como futebol, basquetebol, artes marciais e outros, tem sido recomendado uma ingestão de proteína entre 1,4 a 1,7 g/kg/d³². A posição da Sociedade Internacional de Nutrição do Esporte (International Society of Sport Nutrition) é de que indivíduos que praticam exercícios devem ingerir proteína entre 1,4 a 2,0 g/kg/d, sendo que para os exercícios de resistência a ingestão deve ser mantida em níveis inferiores da recomendação, enquanto na prática de exercício intermitente (futebol) os atletas devem ingerir quantidade no nível intermediário (1,7 g/kg/d) e aqueles que praticam exercícios de força/potência, no limite superior da recomendação (2 g/kg/d)³¹. Portanto, é provável que o excedente da ingestão protéica recomendada para as atletas deste estudo pode ter sido utilizado, por meio do metabolismo intermediário, para cobrir o déficit dietético de energia.

A quantidade de lipídeos totais na dieta das jogadoras de futebol (26% VET) estava de acordo com o AMDR (10-35% VET), embora se aproximasse mais do limite superior aceitável. Resultado semelhante (30% VET) foi também encontrado para outros em jogadoras de futebol^{10,27,33}, mas foi inferior ao reportado por Clark et al⁹. Apesar do consumo de gorduras totais estar adequado, foi verificado uma ingestão insuficiente de gorduras

monoinsaturadas e polinsaturadas, advindas principalmente de alimentos como peixe, nozes e cereais. No presente estudo, a principal fonte de gordura insaturada foi o óleo de soja preferencialmente utilizado na preparação das refeições. Já a ingestão de gorduras saturadas, embora estivesse levemente acima de 10% do VET, não estava adequada de acordo com o HEI-2005 (7% VET). Martin et al²⁷ encontrou o mesmo resultado em atletas de futebol feminino e ressaltou que uma ingestão excessiva de gorduras saturadas poderia ser deletério para a saúde das jogadoras.

O próximo passo foi avaliar a qualidade total da dieta por meio do Índice da Dieta Saudável (HEI-2005)¹⁵. Com base nesta metodologia, foi observado um baixo consumo de frutas totais e integrais, refletindo em score muito baixo para estes alimentos (0,94 porções/dia). Bacardí-Gascón et al³⁴ constatou que 60% das atletas femininas de karatê apresentavam consumo de frutas inferior a duas porções por dia (1,5 porção/dia). Segundo Watson et al³⁵, o consumo regular de frutas e hortaliças desempenham um papel importante na proteção do organismo contra o estresse oxidativo e seus efeitos subsequentes sobre o desempenho. No presente estudo a ingestão de frutas se restringiu apenas ao consumo de laranja 3 vezes/sem. Este resultado sugere um risco aumentado de danos musculares e teciduais em geral devido à ingestão deficiente de compostos antioxidantes que devem estar presentes na dieta habitual, especialmente para indivíduos sob alto estresse fisiológico, como os atletas em períodos de treinamento e competição³⁶.

O consumo de hortaliças total e hortaliças verde-escuras e alaranjadas obteve uma pontuação inferior a 50% do score máximo, de acordo com o HEI. O consumo médio observado foi de 1,2 porções/dia, sendo esta quantidade insuficiente para atender as necessidades nutricionais das atletas em relação as vitaminas hidrossolúveis e carotenoides, minerais e fibras dietéticas. Resultado semelhante foi encontrado por Almeida e Soares³⁷ com jogadoras de voleibol, que mostrou uma adequação de apenas 50% para a ingestão de folato.

Segundo a International Association of Athletics Federations³⁸ uma ingestão de uma variedade e quantidade adequadas de leguminosas e hortaliças é essencial para a manutenção da saúde e otimização da performance dos atletas. O principal e algumas vezes único representante das leguminosas na dieta das jogadoras foi o feijão, mas que esteve presente de 6 a 7 vezes/sem na dieta. Assim, associado à carne, foi observado um consumo bastante significativo destes itens alimentares superando os 100% do recomendado.

No presente estudo foi verificado que a ingestão de grãos totais atingiu a recomendação, no entanto não houve consumo de grãos integrais. Sabe-se que a deficiência de muitos macro e micronutrientes, como fibra, magnésio, vitamina E, cálcio e potássio, podem ser corrigidas pelo consumo regular de grãos integrais³⁹. Este fato também levou a uma menor ingestão de fibras dietéticas, já que os cereais integrais são também fonte de fibras na dieta. As mulheres deste estudo apresentaram uma adequação nutricional para fibras equivalente a 66% da recomendação, que foi também verificada por Caccialanza et al⁴⁰ em atletas de futebol masculinos. Em ambos os estudos, a baixa ingestão de fibras se deveu ao consumo pouco frequente de frutas, hortaliças e grãos integrais na dieta.

A ingestão de leite e derivados no presente estudo foi 60% inferior a recomendação do HEI, apontando uma ingestão pobre em proteína do leite que apresenta alta qualidade, e principalmente de cálcio com alta biodisponibilidade. O consumo do leite e derivados é fundamental para a formação e manutenção da densidade mineral óssea em mulheres atletas, sendo que uma ingestão inadequada de cálcio aumenta o risco de osteoporose com avanço da idade nesta população⁴¹.

Por outro lado, foi verificada uma ingestão excessiva de sódio pelas atletas deste estudo, fato também observado por Martin et al²⁷ em jogadoras de futebol feminino que apresentaram consumo de 3006 mg/dia, excedendo em 100% a ingestão adequada de sódio (1500 mg/d) (DRI 2006)¹⁷. O excesso deste eletrólito na alimentação se deve em grande parte

ao uso inadequado do sal no preparo das refeições e a produtos industrializados ou já prontos para o consumo, como os “fast foods”, com alto teor de sódio. Em longo prazo, o consumo elevado de sódio está fortemente associado a problemas de saúde como hipertensão, acidente vascular cerebral, doença cardiovascular e obesidade⁴².

Finalmente, o último item para a avaliação da qualidade da dieta, representado pela ingestão conjunta de gordura sólida, álcool e açúcar adicionado (SoFAAS) mostrou uma ingestão levemente acima da recomendação energética para estes itens (20% VET). A principal contribuição foi dos açúcares de adição, consumidos como sacarose (7 vezes/sem), doces (1,2 vezes/sem) e refrigerantes mais suco artificial (4,2 vezes/sem). A ingestão de álcool (cerveja + vinho + destilados) foi de apenas 0,8 vezes/sem, enquanto que o consumo de gorduras sólidas foi de 3,5 vezes/sem.

O score médio total da dieta das jogadoras de futebol avaliadas neste estudo foi muito abaixo do escore máximo ($51 \pm 13,4$) mostrando a necessidade de melhoria da dieta em vários aspectos. Por exemplo, devem ser aumentadas as ingestões de frutas (47%), hortaliças (64%), grãos integrais (100%), leite e derivados (61%) e peixes, nozes e sementes (80%). Por outro lado, devem ser reduzidas a ingestão de gordura saturada (-31%), sódio (-60%) e SoFAAS (gordura sólida + álcool + açúcar de adição) (-58,5%).

CONCLUSÃO

O presente estudo constatou que a qualidade total da dieta das jogadoras de futebol é inadequada quando comparado com as diretrizes nutricionais, especialmente em relação à deficiência de energia e carboidratos e excesso de sódio. Também de acordo com o Índice de Dieta Saudável (HEI-2005) esta é uma dieta necessita de melhoria, pois apresenta baixo consumo de frutas, hortaliças e produtos lácteos, enquanto que excede em proteína animal e produtos de grãos refinados. Portanto, será necessário investir na educação nutricional das

atletas, alertando sobre os hábitos saudáveis de consumo, e intervindo no planejamento e confecção da dieta com o objetivo de corrigir e controlar os desequilíbrios alimentares para uma melhoria da saúde nutricional e conseqüentemente do rendimento esportivo.

REFERÊNCIAS

1. Mallo J, Veiga S, López de Subijana C, Navarro E. Activity profile of top-class female soccer refereeing in relation to the position of the ball. *J Sci Med Sport* 2010; 13:129-32.
2. Krustup P, Mohr M, Ellingsgaard H, Bangsbo J. Physical demands during and elite female soccer game: importance of training status. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37:1242-8.
3. Mohr M, Krustup P, Andersson H, Kirkendal D, Bangsbo J. Match activities of elite women soccer players at different performance levels. *J Strength Cond Res* 2008; 22:341-9.
4. Coelho DB, Coelho LG, Mortimer LA, Condessa LA, Ferreira-Junior JB, Borba DA, et al. Energy expenditure estimation during official soccer matches. *Brazilian Journal of Biomotricity* 2010; 4:246-55.
5. Burke LM, Loucks AB, Broad N. Energy and carbohydrate for training and recovery. *J Sports Sci* 2006; 24:675-85.
6. Beals K, Manore M. Nutritional considerations for the female athlete. In: *Advance in Sports and Exercise Science Series*. Philadelphia (PA): Elsevier; 2007.
7. Brewer J. Nutritional aspects of women's soccer. *J Sports Sci* 1994; 12:S35-8.
8. Mullinix CM, Jonnalagadda SS, Rosenbloom CA, Thompson RW, Kicklighter JR. Dietary intake of female U.S. soccer players. *Nutr Res* 2003; 23:585-593.
9. Clark M, Reed DB, Crouse SF, Armstrong RB. Pre- and post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA Division 1 female soccer players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2003; 13:303-19.

10. Scott D, Chisnall PJ, Odd MK. Dietary analysis of English female soccer players. In: Science and soccer. eds: Reilly, T. and Williams, M. London: Routledge, an imprint of Taylor & Francis Books Ltd, 2003.
11. Freedman LS, Guenther PM, Smith-Krebs SM, Kott PS. A population's mean healthy eating index-2005 scores are best estimated by the score of the population ratio when one 24-hour recall is available. *J Nutri* 2008; 138:1725-29.
12. Tek NA, Yildiran H, Akbulut G, Bilici S, Koksal E, Karadag MG, et al. Evaluation of dietary quality of adolescents using healthy eating index. *Nutr Res Pract* 2011; 5:322-328.
13. American Dietetic Association (ADA). Joint position statement of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. *J of Am. Diet Assoc* 2009; 109:509-27.
14. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995; 95:1103-9.
15. Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM. Development of the Healthy Eating Index-2005. *J of Am. Diet Assoc* 2008; 108: 1896-1901.
16. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans, 2005. 6th ed. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, January 2005. Available at: <www.healthierus.gove/dietaryguidelines>. Accessed in 22 august 2012.
17. Nutritional Research Council. Institute of Medicine, Food and Nutrition. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrientes). Washington,D.C.: National Academic Press, 2006.
18. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett JR, Tudor-Locke C, et al. Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43:1575-8.

19. Lohman TG, Roche AF, Matorrel R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetic/books; 1998.
20. Marins JCB, Giannichi RS. Avaliação & prescrição de atividade física: guia prático. 3. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
21. Staren WA, Boer, JO, Burema, J. Validity and reproducibility of a dietary history method estimating the usual food intake during one month. *Am J Clin Nutr* 1985; 42:554-559.
22. Thompson FE, Bayers T. Dietary assessment resource manual. *J Nutr* 1994; 124:2245-2317.
23. Britten P, Marcoe K, Yamini S, Davis C. Development of food intake patterns for the MyPyramid food guidance system. *J. of Nutr Educ and Behavior* 2006; 38: 78-92.
24. Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq. Bras. Cardiol.* 2010; 95: 1-51.
25. Zoran M, Sporis G, Nebojsa T. Differences in body composite and physical match performance in female soccer players according to team position. *J of Hum Sp Exerc* 2012; 7:S67-72.
26. Mullinix MC, Jonnalagadda SS, Rosenbloom CA. Dietary intake of female U.S. soccer players. *Nutr Res* 2003; 23: 585–593.
27. Martin L, Lambeth A, Scott D. Nutritional practices of national female soccer players: analysis and recommendations. *J Sci Med Sport* 2006; 5: 130-137.
28. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Sport and exercise nutrition. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins. 3 ed; 2008.

29. Prado WL, Botero JP; Guerra, RLF, Rodrigues, CL; Cuvello LC, Dâmaso AR. Perfil antropométrico e ingestão de macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. *Rev Bras Med Esp* 2006;12: 61-65.
30. Maughan RJ, Gleeson, M. As bases bioquímicas do desempenho nos esportes. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
31. Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, La Bounty P, Roberts M, Burke D, et al. Commentary s International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise, *J. Inter Soc Spo.Nutri*, 2007; 4: 1-7.
32. Lemon PW. Protein requirements of soccer. *J Sports Sci* 1994; 12: 17-22.
33. Devlin JT, Williams C. Foods, nutrition and sports performance: A final consensus statement. *J Sports Sci* 1991; 9 (suppl): iii.
34. Bacardí-Gascón M, Llata, MEL, Santibañez-González MO, Campo-Garcia JR. Low consumption of milk, fruit and vegetables, and reduced calcium, iron and zinc intake in female teenage athletes and Mexican karate competitors. *Rev Biomed* 2005; 16:71-7.
35. Watson TA, Macdonald-Wicks LK, Garg ML. Oxidative stress and antioxidants in athletes undertaking regular exercise training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2003; 15:131-46.
36. Deminice R, Degiovanni, GC, Garlipp-Picchi MR, Nóbrega MT, Teixeira M, Jordão AA. Evolução de Biomarcadores de Estresse Oxidativo e Relação com a Performance Competitiva em Dois Momentos da Temporada de Treinamento de Natação. *Rev Bras Med Esp* 2009; 15: 277-81.
37. Almeida TA, Soares, EA. Perfil dietético e antropométrico de atletas adolescentes de voleibol. *Rev Bras de Med Esp* 2003; 9:180-3.
38. International Association of Athletics federation (IAAF). Nutrition for athletics: a practical guide to eating and drinking for health and performance in track and field. Based

on an IAAF Consensus Conference Held in Monaco in April, 2007. Available at: <http://www.iaaf.org/mm/document/imported/42817.pdf>. Accessed in: 05 apr 2012.

39. O'Neil CE, Nicklas TA, Zanovec M, Cho SS, Kleinman R. Consumption of whole grains is associated with improved diet quality and nutrient intake in children and adolescents: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *Public Health Nutr* 2011; 14: 347-55.
40. Caccialanza R, Cameletti B, Cavallaro G. Nutritional intake of young Italian high-level soccer players: under-reporting is the essential outcome. *J of Sports Sci and Medicine* 2007; 6: 538-42.
41. Maughan RJ, Shirreffs SM. Nutrition and hydration concerns of the female football player. *British Journal Sports Medicine* 2007; 41: 60-63.
42. World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO, Technical Report Series, Geneva; 2003.

Tabela 1 - Equivalente metabólico de atividade (MET) de acordo com o tipo, frequência e duração do treinamento semanal das atletas de futebol feminino.

Tipo de treinamento	Protocolo de treinamento	Frequência semanal	Duração, min	MET[#]
Força	Treinamento com pesos	2	60	6
	Corrida tracionada	1	15	15
Força e velocidade	Exercícios de velocidade e agilidade com bola	1	30	7
Relaxamento	Piscina-Hidroginástica	1	60	4
Exercícios técnicos	Com bola	1	60	7
Resistência de velocidade	Corrida	1	60	18
	Estratégia de posicionamento em campo	1	60	7
Treinamento tático	Jogo treino	1	90	10
Finalizações com bola	Cobranças de faltas e escanteios, cruzamentos e pênaltis	1	60	7
Jogo	Partida oficial	1	90	10

[#]MET (Metabolic Equivalent of Task): Equivalente metabólico de atividade

1 MET = 3,5 ml.kg⁻¹.min⁻¹ de consumo de oxigênio em repouso

Tabela 2 – Características antropométricas e gasto energético de jogadoras de futebol de acordo com a posição da equipe antes do início da competição.

Variables	POSIÇÃO NA EQUIPE					
	Laterais	Meio- campistas	Atacantes	Zagueiras	Goleira	Todas
n	5	7	3	5	1	21
Idade, anos	22,6 ± 2,2	22,4 ± 6,7	17,3 ± 1,5	18,6 ± 2,1	23	20,9 ± 4,52
Massa Corporal, kg	52,5 ± 4,8	56,4 ± 7,9	57,7 ± 5,6	59,1 ± 2,2	68,6	56,9 ± 6,36
IMC, kg/m ²	21,7 ± 3,5	22,2 ± 1,7	21,4 ± 1,7	21,5 ± 0,9	23,7	21,86 ± 2,0
Gordura Corporal, %	13,5 ± 2,1	15,2 ± 2,1	15,6 ± 4,4	14,7 ± 0,5	16,2	14,6 ± 2,3
Massa Magra, %	86,6 ± 2,1	84,8 ± 2,1	84,4 ± 4,4	85,9 ± 1,4	83,8	85,4 ± 2,3
EER [#] , kcal	1823 ± 59	1799 ± 178	1813 ± 101	1830 ± 154	2071	1827 ± 139
EEE ^{##} , kcal	807 ± 74	866 ± 121	888 ± 87	909 ± 32	1055	874 ± 98
TEE ^{###} , kcal	2630 ± 117	2665 ± 288	2701 ± 126	2739 ± 165	3126	2701 ± 214

[#]EER (Energy Expenditure Resting, ≤ 18y) = [135,5 – 30,8 x age + (10 x body weight + 934 x height)]

[#] EER (> 18 anos) = 354 - 6,91 x age + (9,36 x body weight + 726 x height) (DRI 2006)

^{##}EEE (Energy Expenditure Exercise) = MET (Metabolic Equivalent of Task) x body weight x exercise duration (Ainsworth,2011)

^{###}TEE (Total Energy Expenditure) = EER + EEE

Tabela 3 – Comparação da ingestão com a necessidade do consumo diário de energia, macronutrientes e sódio da dieta de jogadoras de futebol antes do período competitivo.

Nutrientes	Ingestão	Necessidade	% da necessidade
Energia, kcal	2306 ± 405*	2701 ± 214 ²	-15
Carboidratos, % VET ¹	54,0 ± 5,1	60-70 ³	-10
Proteínas, % VET	19,7 ± 3,3	10 - 35 ³	100
Lipídeos, % VET	26,3 ± 5,6	20 - 30 ³	100
Gordura saturada, % VET	10,1 ± 2,3	<10	+ 1
Fibras ⁴ , g (AI)	16,5 ± 3,3*	25	- 34
Sódio ⁴ , mg	2259 ± 603*	1500	+ 51

* p<0,05

¹ VET: Valor Energético Total

² Gasto Energético Total (TEE, Total Energy Expendure)

³ ADA, 2009 (American Dietetic Association)

⁴ Ingestão Adequada (AI, Adequate Intake)

Tabela 4 – Avaliação da qualidade da dieta das jogadoras de futebol antes do período competitivo de acordo com o Índice da Alimentação Saudável (HEI-2005).

Componentes	Ingestão		Pontuação (HEI)		
	Total, g	g/1000 kcal	Valor Máximo, g/1000 kcal	Intervalo Min-Max	Score
Frutas, g					
Total	86 ± 31,8	37/1000	80/1000	0 - 5	2,3 ± 0,85
Integral	56 ± 17,4	24,5/1000	40/1000	0 - 5	3,0 ± 0,93
Hortaliças, g					
Total	75,7 ± 32,7	32,8/1000	82,5 /1000	0 - 5	2,0 ± 0,86
Verde escuro/alaranjado	21,9 ± 12,4	9,52/100	30 /1000	0 - 5	1,6 ± 0,90
Grãos, g					
Total	381 ± 115	166/1000	90/1000	0 - 5	5,0 ± 1,5
Integral	0	0	45/1000	0 - 5	0
Leite e derivados, g					
Total	292 ± 104	126/1000	318/1000	0 - 10	3,9 ± 1,38
Carnes e					
Total	379 ± 147	164/1000	70 /1000	0 - 10	10,0 ± 3,9
Leguminosas, g					
Óleos, g					
Total	5,6 ± 0,9	2,4/1000	12/ 1000	0 - 10	2,0 ± 0,32
Sódio, g					
Total	2,3 ± 0,6	0,97/1000	0,7/1000	0 - 10	4,0 ± 1
Gordura Saturada, %					
Total	10,1 ± 2,3% (25,9g)	---	7% VET (17,9g)	0 - 10	5,5 ± 1,24
SoFAAS*, %					
Total	28,25 ± 4,8	---	≤ 20% VET	0 - 20	11,7 ± 2
				100	51 ± 13,4

*SoFAAS = calorias de gorduras sólidas, álcool e açúcares adicionados(Solid Fat, Alcohol, and Added Sugar)

CAPÍTULO III

Artigo 2 - Avaliação do estado nutricional, perfil bioquímico e estresse oxidativo em jogadoras de futebol pré e pós o período competitivo.

Daniel dos SANTOS*

Thaís Borges CÉSAR*

*Departamento de Alimentos e Nutrição – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade Estadual Paulista –UNESP – Araraquara, SP - Brasil

RESUMO

Neste estudo foi avaliado o estado nutricional de jogadoras de futebol para verificar a adequação dietética, o estado nutricional e estresse oxidativo no rendimento esportivo das atletas durante fases pré-competição e período pós-competitivo. A dieta das atletas foi obtida por recordatório 24 horas e questionário de frequência alimentar. Foram avaliadas 21 jogadoras, com idade média de 20,8 anos, pertencentes à Associação Atlética Francana, de Franca-SP. Os resultados mostraram um aumento da ingestão de macronutrientes pelas atletas no período competitivo em relação ao período antecedente, o que foi essencial para suprir o aumento da demanda de energia no período competitivo. Entretanto, foi detectado um consumo excessivo de proteínas, gordura saturada, colesterol e sódio, enquanto que a ingestão de cálcio se manteve abaixo das necessidades diárias em todo o período. Por outro lado, o marcador de peroxidação lipídica foi reduzido ao final do período competitivo, provavelmente pela adaptação metabólica ao exercício. Concluindo, houve melhoria da condição física das atletas, com redução da massa gorda e aumento da massa muscular, e foi evidenciado um estado nutricional adequado de acordo com os parâmetros bioquímicos avaliados. Entretanto, faz-se necessário equilibrar as quantidades relativas dos macronutrientes da dieta para atingir níveis de energia dietética e de nutrientes compatíveis com o exercício físico, e garantir o suprimento adequado de vitaminas e minerais associados diretamente ao metabolismo energético e necessidade fisiológica, visando a melhoria do desempenho esportivo.

Palavras-chave: Ingestão dietética, estado nutricional, perfil bioquímico, estresse oxidativo, jogadoras de futebol.

ABSTRACT

This study evaluated the nutritional status of professional football players to evaluate the influence of diet, nutritional status and oxidative stress in the sports performance of athletes at pre and post-competition period. The diet of the athletes was obtained by 24 hour recall and food frequency questionnaire. We evaluated 21 females, mean age 20.8 years, who work for Francana Athletic Association of Franca-SP. The results showed an increase in macronutrient intake on competitive period regarding to the previous period, which was essential to meet the increased demand of energy in the competition. However, was detected excessive consumption of protein, saturated fat, cholesterol, and sodium, whereas calcium intake remained below the daily requirement for the total period analyzed. Moreover, there was a reduction on lipid peroxidation in end of the competition period, probably due to metabolic adaptation to exercise. In conclusion, there was improvement of the physical condition of athletes, with reduced fat mass and increased muscle mass, and it was demonstrated adequate nutritional status according to biochemical parameters. However, it is necessary to balance the relative amounts of macronutrients in the diet to achieve levels of dietary energy and nutrient compatible with the exercise and ensure an adequate supply of vitamins and minerals directly associated with energy metabolism and physiological need in order to improve sports performance.

Keywords: Dietary intake, nutritional status, biochemical profile, oxidative stress, soccer players.

INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte mais praticado no mundo, sendo que a participação das mulheres tem aumentado consideravelmente nos últimos anos (SPORIS et al, 2007; KRUSTRUP et al, 2005). Segundo Mohr et al (2008), as jogadoras percorrem em distância média 10 km durante um jogo. Sendo contudo as ações predominantes que decidem um jogo (chutar, driblar e cabecear) são de caráter anaeróbio (CHAMARI et al, 2004). A intensidade de esforço em um jogo feminino segundo Anderson et al (2010) atinge 85% da frequência cardíaca média, chegando em alguns momentos a 95% FC máxima. De acordo com Coelho et al (2010), o dispêndio energético durante um jogo pode chegar a 1509 Kcal.

Segundo o National Research Council (2006) o estado nutricional é condição essencial para a manutenção da saúde de um indivíduo. No entanto os atletas, em função da sua elevada demanda energética nos treinamentos e competições, necessitam de quantidades de nutrientes que vão além das comumente reportadas para indivíduos não-atletas (ADA, 2009; EBINE et al, 2002).

Muitos estudos com atletas têm encontrado desequilíbrios nutricionais quanto à ausência, inadequação ou excessos na alimentação, refletindo diretamente no perfil bioquímico (SCOTT et al, 2003; NISHIMORI et al, 2008; ZALCMAN et al, 2007). Um estudo de Woźniak et al 2007 demonstrou que a alimentação desequilibrada pode ocasionar alterações bioquímicas negativas, como aumento do colesterol total e LDL em atletas. Outro desequilíbrio nutricional comumente encontrado no esporte refere-se à deficiência de ferro em mulheres atletas (LANDAHI et al 2005).

Deve ser também considerado, que as cargas de treinamento físico, sejam elas de caráter aeróbio ou sessões agudas de exercício anaeróbio aumentam a demanda energética, causando um aumento do estresse oxidativo (BLOOMER e GOLDFARB, 2004; GROUSSARD et al, 2003; RADAK et al, 2001). Estudos prévios com jogadores de futebol verificaram que o estresse oxidativo é aumentado durante os treinamentos e jogos, interferindo diretamente na resposta antioxidante destes atletas (BANFI et al, 2006; BRITES et al, 1999; CAZZOLA et al, 2003). Contudo, estes estudos não investigaram a influência do estado nutricional sobre o estresse oxidativo. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do estado nutricional sobre as variáveis bioquímicas e de estresse oxidativo em jogadores de futebol pré e pós o período competitivo.

CASUÍSTICA E METODOLOGIA

Delineamento da pesquisa

O estudo transversal e longitudinal de corte foi realizado nos momentos pré (1^a semana de março) e pós (4^a semana de julho) do período competitivo de 2010, período coincidente ao Campeonato Paulista Feminino organizado pela Federação Paulista de Futebol, SP, Brasil. Foram explicados os objetivos e o protocolo de pesquisa às voluntárias selecionados aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Franca, CEP/UNIFRAN n°0074/10. Não houve qualquer intervenção do pesquisador quanto a modificação dos treinamentos físicos, técnicos e táticos, bem como sobre os aspectos relacionados a nutrição das atletas.

Indivíduos

Uma amostra conveniente de jogadoras de futebol (n=21), com $20,8 \pm 4,5$ anos, que pertenciam a um clube de futebol feminino da cidade de Franca, SP, no de 2010, foram selecionadas para participar deste estudo. Todas as atletas apresentavam um histórico de treinamento no futebol de pelo menos dois anos. Das 30 voluntárias que se apresentaram, foram excluídas as atletas que utilizavam regularmente suplemento alimentar e que treinavam por período inferior a dois anos, restando 21 mulheres que atendiam os critérios de inclusão da amostra. A equipe selecionada foi constituída por laterais (n=5), meio-campistas (n=7), atacantes (n=3) zagueiras (n=5) e goleira (n=1) (Tabela 1). Cerca de 80% delas moravam em residência da equipe de futebol, onde realizavam as principais refeições preparadas por uma cozinheira da equipe.

Protocolo de Treinamento Físico

As atletas realizaram os treinamentos semanais propostos pelo preparador físico da equipe o qual incluía exercícios de: força, velocidade, relaxamento, habilidade técnica, resistência de velocidade, treinamento tático, finalização com bola e o jogo. A descrição detalhada, a frequência semanal, duração, equivalentes do gasto energético em MET estimado para cada um dos exercícios físicos são mostrados na Tabela 1. As características antropométricas e fisiológicas, indicadores bioquímicas e do estresse

oxidativo das jogadoras de futebol, segundo as posições táticas (goleira, zagueiras, laterais, meio campistas e atacantes) são apresentadas na Tabela 2.

Avaliação Antropométrica

Para a mensuração da estatura e massa corporal utilizou-se uma balança mecânica, nivelada e calibrada da marca Filizola®, com capacidade para 150 kg, contendo um estadiômetro acoplado com escala máxima de 200 cm. O índice de massa corpórea (IMC) foi obtido através da relação peso/altura² (LOHMAN et al 1998). A composição corporal foi obtida indiretamente por meio das equações da densidade corporal e gordura corporal. A densidade corporal (DC) foi determinada pela equação de Pollock et al. (1980):

$$\left\{ DC = 1,096095 - 0,0006952 \left(\sum \square \text{dobras} \right) + 0,0000011 \left(\sum \square \text{dobras} \right)^2 - 0,0000714(\text{idade}) \right\}, \text{ onde,}$$

as 4 dobras cutâneas (tricipital, supra-ilíaca, abdominal e coxa), foram obtidas pela média de três medidas alternadas de cada dobra com compasso de Lange®. A estimativa do percentual de gordura corporal foi calculada pela

equação de Siri (1961): $\left\{ \% \text{gordura} = \left[\left(\frac{4,95}{DC} - 4,5 \right) \right] \times 100 \right\}$ (MARINS E GIANNICHI, 2003).

Avaliação Fisiológica

Os testes físicos Yo-Yo Teste, VO₂máx (indireto) e Força de Membro Inferior, foram realizados em dois dias, com um intervalo de 24 horas entre

cada teste, seguindo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2002).

Yo-Yo teste e Volume Máximo de Oxigênio (VO₂máx)

As atletas foram orientadas quanto ao protocolo do Yo-Yo teste intermitente de recuperação nível 1 (Yo-Yo IR1) de acordo com o proposto por Krustup et al (2003), onde cada atleta percorre em linha reta uma distância de 20 metros, ida e volta, totalizando 40 metros. A velocidade é controlada por um sinal sonoro emitido por um programa denominado Beat Training & Test® 1.0 - Cefise.

Os resultados do VO₂máx foram obtidos indiretamente, utilizando-se a equação preditiva proposta por Bangsbo et al (2008):

$$\text{VO}_2\text{máx (ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{Kg}^{-1}) = \text{Distância em metros do Yo-Yo IR1} \times 0,0084 + 36,4$$

Força de Membro Inferior (salto vertical)

A força dos membros inferiores foi mensurada indiretamente, por meio do sensor de movimento Myotest®, o qual determina a altura do salto alcançado pela atleta. Para cálculo da força, foi utilizada a fórmula de Sargent Jump Test modificado, descrito por Marins e Giannichi (2003):

$$[\text{PK gm}\cdot\text{s}^{-1} = 2,21 \times \text{peso corporal} \times \sqrt{D}].$$

Onde: PKgm.s-1 é a unidade de força e D = maior marca em cm obtida no salto vertical.

Avaliação da ingestão de energia e macronutrientes

O consumo diário de alimentos e bebidas foi determinado pelo registro alimentar de 24 horas (R24h) de tres dias da semana, sendo dois dias durante a semana (segunda a sexta) e um dia no final da semana (sábado ou domingo). As dietas das jogadoras foram analisadas pelo *Software Diet Pro*[®]. Versão 4.0, disponível no Ambulatório de Avaliação Nutricional da Universidade de Franca-SP, Brasil. A ingestão dos alimentos foi descrita em termos de tamanho das porções, marca dos alimentos industrializados, consumo de açúcar e óleo, método de preparação, e utilização de condimentos e gordura adicionada. A ingestão de energia foi estimada pelo consumo de macronutrientes pelo recordatório de 24 horas, onde 1 g de proteína ou carboidrato é igual a 4,1 kcal e 1 g de lipídios é igual a 9 kcal. As necessidades nutricionais de todas as jogadoras foram estimadas de acordo com a DRIs (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006). Para se estimar as necessidades nutricionais foram utilizadas as seguintes fórmulas:

EER (Energy Expenditure Resting, $\leq 18y$) = $[135,5 - 30,8 \times \text{age} + (10 \times \text{body weight} + 934 \times \text{height})]$ e EER (> 18 anos) = $354 - 6,91 \times \text{age} + (9,36 \times \text{body weight} + 726 \times \text{height})$

Foi também calculado o EEE (Energy Expenditure Exercise) pela fórmula : MET (Metabolic Equivalent of Task) \times body weight \times exercise duration (Ainsworth,2011).

Posteriormente foi calculado o TEE (Total Energy Expenditure), obtido pela soma do $EER + EEE$.

Para avaliar a frequência do consumo alimentar das jogadoras foi utilizado o questionário de frequência alimentar, onde as quantidades dos alimentos consumidos são obtidas por medidas caseiras (prato raso, pires, colher de chá, de sopa, etc), não sendo consideradas combinações ou formas de preparação dos alimentos. Foram considerados apenas os alimentos ingeridos mais de três vezes por semana, caracterizando um consumo regular, independentemente se o atleta estava em dia de jogo ou não (STAREN et al 1985; THOMPSON; BAYERS, 1994).

Avaliação Bioquímica

A colheita de sangue ocorreu no período da manhã, após jejum de 12 horas. Para que o efeito agudo do treinamento fosse minimizado, o tempo entre a colheita e a última sessão de esforço físico realizado, foi de no mínimo 24 horas e no máximo de 25 horas. Todos os procedimentos de colheita foram realizados por dois biomédicos da Clínica de Biomedicina da Universidade de Franca, sendo em seguida as amostras encaminhadas ao Laboratório de Análises Clínicas da FCFAr-UNESP.

Foram avaliados os seguintes parâmetros bioquímicos no soro sanguíneo de todas as atletas voluntárias: triglicérides, colesterol total, colesterol de LDL (LDL-C), colesterol de HDL (HDL-c), razão LDL-C/HDL-C, glicemia, proteínas totais, albumina e ferritina. As análises de CT, TG HDL-C e glicemia foram realizados por espectrofotometria (BioRad SmartSpec 3000, CA, EUA), através de métodos enzimáticos, segundo recomendações do fabricante (Labtest, MG, BR). O HDL-C foi determinado por inibição

seletiva, pelo sistema para determinação homogênea direta do colesterol HDL no soro humano, utilizando kit comercial (Labtest, MG, BR). Os valores do LDL-C foram calculados através da equação de Friedewald et al (1972), válida apenas quando os níveis de TG foram menores que 400mg/dL. As determinações de proteínas totais e de albumina foram feitas por espectrofotometria em analisador bioquímico automatizado (COBAS MIRA PLUSROCHE DIAGNOSTIC SYSTEM). A ferritina foi analisada usando o método ELISA (Enzymelinked immunosorbent assay) com kit comercial (Ranco Laboratories, EUA).

Avaliação do estresse oxidativo

A peroxidação lipídica foi avaliada no soro das jogadoras, pela quantificação de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) segundo a metodologia de Yagi (1998) modificado por Nasser et al (2011). O nível de peroxidação lipídica normal no soro humano varia de 1,86 a 3,94 μM , expressos em termos de malonaldeído (MDA). Os lipoperóxidos são hidrolisados em meio ácido e o MDA formado reage com o ácido tiobarbitúrico (TBARS) produzindo o aduto MDA-TBA. O MDA forma um aduto de proporção 1:2 com o TBA. O ensaio foi realizado em duplicata e a absorbância medida em espectrofotômetro a 540 nm. A capacidade antioxidante do soro sanguíneo foi avaliada pelo método 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) descrito por Chrzczanowicz (2008) modificado por Nasser et al (2011). O princípio do método é baseado na captura do radical DPPH por antioxidantes do soro, produzindo um decréscimo da absorbância a

517nm. O soro de cada jogadora foi desproteinado com acetonitrila e o sobrenadante misturado com solução de DPPH 0,004% em metanol. Após 30 minutos de reação, a solução foi medida a 517nm.

Análise Estatística

Foi realizado tratamento estatístico primário (teste de Shapiro-Wilk) para normalização dos valores médios e desvios padrão da população amostral, empregando tratamento de estatística descritiva básica. Nas comparações entre o momento pré e pós treinamento utilizou-se o Teste T-*Student* para amostras pareadas das variáveis que apresentaram distribuição normal e Wilcoxon para as variáveis não paramétricas. A análise estatística foi empreendida por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 8 e a significância estatística foi estabelecida quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

A descrição dos exercícios físicos realizados durante as sessões de treinamento no período competitivo estão descritas na Tabela 1. Em geral, as atletas treinavam 5 dias por semana, 3 horas por dia divididas em duas sessões de 90 minutos, mais o jogo no final da semana com duração de 90 minutos.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das características antropométricas, testes fisiológicos, parâmetros bioquímicos e de estresse oxidativo, segundo a posição no jogo. Para estes parâmetros avaliados foram observadas as seguintes valores mínimos e máximos: idade de 15 a 34 anos,

peso corporal de 47,3 a 68,6 kg, gordura corporal de 10,7 a 20,7% e IMC de 18,2 a 27,3 kg/m², VO₂máx de 41,8 a 50 ml.kg.min⁻¹, Yo-Yo teste de 640 a 1520 m e Força de membro inferior de 581 a 1040, Pkgm.s⁻¹.

Os parâmetros antropométricos e da composição corporal mensuradas no início e após o período competitivo mostraram que o peso corporal e o IMC não foram alterados durante o treinamento (Tabela 3). Porém, foi detectada uma redução significativa da gordura corporal e aumento da massa muscular magra após o período competitivo, o que evidencia uma adaptação da composição corporal decorrente do treinamento.

A análise das características fisiológicas das jogadoras mostraram que não houve diferenças na capacidade aeróbia (VO₂máx), teste de distância percorrida (Yo-Yo teste) e força no salto vertical (Força Membro Inferior) pré e pós o período de competição. Estas variáveis não se modificaram porque as atletas já se encontravam adaptadas às cargas de treinamento esportivo, não havendo, portanto, diferença entre os períodos pré e pós-competitivo.

Os indicadores bioquímicos avaliados indicaram que as atletas apresentavam no geral parâmetros dentro da faixa de referência para indivíduos saudáveis. Apesar desta aparente normalidade, duas atletas apresentaram valores de colesterol total e LDL-C acima do desejável, 245 mg e 143 mg, respectivamente. Foram observadas, entretanto, aumento significativo no período pós-competitivo para as variáveis: ferritina (34%), proteína total (3%), colesterol total (7,7%) e LDL-C (14%). Estas alterações presumivelmente se devem ao aumento da ingestão de proteínas de origem animal, gorduras saturadas e colesterol pelas atletas no período competitivo (Tabela 3). Por outro lado, não foram encontradas diferenças significativas

para a albumina, glicose, HDL-C e TG para as amostras pré e pós o período competitivo (Tabela 3).

O biomarcador de peroxidação lipídica (TBARS) que avalia a formação de hidroperóxidos, foi diminuído no período pós competitivo em comparação ao período pré-competitivo ($2,0 \pm 1,2$ vs $0,9 \pm 0,7$ $\mu\text{mol/L}$, $p < 0,05$). Esses resultados demonstram uma diminuição do estresse oxidativo induzido pelo treinamento.

A análise do indicador da capacidade antioxidante (DPPH) no soro sanguíneo das atletas não mostrou diferença entre os momentos pré e pós o período competitivo, embora o período competitivo possa ser caracterizado por alta intensidade de treinamento (Tabela 3).

A avaliação dietética no início do período competitivo mostrou que as atletas apresentavam uma adequação de aproximadamente 85% da recomendação energética diária estimada em 2.701 kcal/dia. Porém, no período pós-competitivo as atletas atingiram 97% de adequação energética, demonstrando, portanto, uma adaptação espontânea ao aumento da demanda energética do período competitivo (Tabela 4).

A ingestão média de macronutrientes das jogadoras está descrita na Tabela 4. O consumo de carboidratos das atletas no período pré e pós-competitivo foi equivalente a 54% e 53,5% em relação ao valor energético total (VET), respectivamente. Estes valores estão inadequados ao preconizado pela ADA, 2009 para (60-70% da energia total da dieta) (DRI-2006). Foi verificado no presente estudo que as atletas consumiram quantidades de proteínas de acordo com a recomendação (ADA 10-35% da energia total da dieta), sendo principalmente de origem animal (carnes, aves e embutidos). O

consumo total de lipídeos no período competitivo se mostrou dentro do proposto pela ADA, 2009 (20-35% da energia total da dieta), porém foi detectado um aumento significativo da ingestão de gordura saturada e colesterol durante o período competitivo. Isto se deve provavelmente ao consumo frequente, 4 vezes por semana, de gordura saturada advinda de produtos embutidos, como salsicha linguiça e presunto.

Com relação à ingestão de fibras foi observado que no período pré-competitivo era 34% inferior ao recomendado, sendo que no período pós-competitivo foi observado um aumento do seu consumo, porém permanecendo 27% abaixo da recomendação.

A ingestão de cálcio foi inferior à necessidade recomendada em 31% e 28% no período pré e pós-competitivo, respectivamente (EAR = 800mg). As fontes de cálcio consumidos semanalmente foram: leite (4 vezes) e iogurte (1 vez). Ao contrário o consumo de ferro e zinco pelas atletas foi superior à média da ingestão recomendada (EAR), em ambos os períodos avaliados: ferro (pré: 152%, pós: 184%) e zinco (pré: 163%, pós 191%). Os principais contribuintes alimentares destes microminerais foram a carne e o feijão.

Quanto à ingestão de sódio, foi observado um consumo acima de 50% e 72% da AI (Adequate Intake), no período pré e pós-competitivo, respectivamente (Tabela 4). Por outro lado, a ingestão de vitamina C se mostrou 8% acima da EAR no período pré-competitivo e 24% acima no período pós-competitivo. Em geral o consumo de frutas das jogadoras foi limitado à ingestão de laranja 3 vezes por semana.

DISCUSSÃO

Observou-se que apesar das jogadoras apresentarem funções táticas distintas, não houve diferenças entre as principais variáveis antropométricas e fisiológicas no início do período competitivo, demonstrando uma homogeneidade destas variáveis entre as atletas avaliadas. Resultado similar foi observado em jogadoras de futebol feminino da Sérvia, cujo desempenho não foi diferenciado pela posição tática (ZORAN et al, 2012).

Foi constatada, entretanto, uma alteração no período pós-competitivo referente à diminuição da gordura corporal (pré: 14,6 % e pós: 13,0%, $p=0.0001$) e aumento da massa magra (pré: 85,4 % e pós: 87,0 %, $p=0.0001$). Estas modificações são importantes, pois a massa magra tem uma contribuição fundamental para o movimento das atletas durante o jogo, seja nos deslocamentos na vertical como na horizontal, em situações de saltos, corridas em velocidade e mudança de direção (CAN et al, 2004). De acordo com Associação Dietética Americana (ADA, 2009), o aumento da massa magra em atletas constitui uma importante adaptação ao treinamento por influenciar diretamente na capacidade físicas de força, resistência e potência.

Os parâmetros fisiológicos analisados (Yo-yo test, VO_2 máx, e força de membros inferiores) não mostraram uma modificação entre os momentos pré e pós período competitivo. A estabilidade dessas variáveis possivelmente refere-se a adaptação decorrente ao treinamento das atletas, não havendo, portanto diferença entre as variáveis mensuradas no período pré e pós-competitivo. O período competitivo segundo Granell e Cervera (2003) é

caracterizado pela manutenção relativa da forma desportiva que coincide com o momento em que o atleta alcança seu nível ótimo.

A avaliação da ferritina demonstrou que as atletas apresentam estoques de ferro sérico normais, nos períodos pré e pós competição. Nenhuma jogadora apresentou ferritina inferior ao nível desejável (< 13ng/dl). Segundo Dubnove e Constantin, (2004) a deficiência de ferro é muito comum em mulheres atletas de elite, por isso a importância de se avaliar regularmente este parâmetro. Um estudo anterior realizado por LANDAHI et al (2005), com jogadoras de futebol, constatou que 59% das atletas apresentavam deficiência de ferro, sendo que 29% das atletas já mostravam um quadro anêmico. Esta deficiência de ferro parece ser comum em atletas femininas, sendo que alguns estudos recentes com jogadoras de hóquey (MAJUMDAR et al, 2008) e futebol (NISHIMORI et al, 2008) foram encontrados quadros de deficiência de ferro. Já a ferritina sérica denota a deficiência deste micronutriente antes mesmo da sintomatologia clínica, sendo portanto um indicador muito mais sensível e precoce para a prevenção da deficiência de ferro especialmente nas atletas femininas.

Foi observado um aumento das concentrações bioquímicas das proteínas séricas totais no período pós-competitivo (3%, $p=0,01$). Esta alteração pode estar associada ao aumento da ingestão proteica pelas atletas no período competitivo (13%, $p=0,01$). Os resultados do presente estudo são semelhantes ao estudo Schumacher et al (2002) que encontrou valores de proteínas sanguíneas de 7,9g/dl em mulheres ciclistas com um alto nível de treinamento. A avaliação das proteínas séricas fornece importantes dados clínicos como o estado de hidratação, existência de doenças inflamatórias e

metabolismo proteico, sendo que sua diminuição pode estar associada ao aporte de aminoácidos, em função do consumo de dietas hipoproteicas (CAMPELLO et al, 2009)

A concentração plasmática de colesterol total e LDL-C aumentaram significativamente após o período competitivo. Isto se deve principalmente pela qualidade da dieta das atletas, uma vez que foi identificado no questionário de frequência alimentar um consumo habitual de alimentos com um alto teor de colesterol e gorduras saturadas (presunto, salsicha e linguiça). Um estudo com jogadores de basquetebol, encontrou uma redução significativa no colesterol total e LDL-C após quatro meses de uma temporada nacional, demonstrando que o exercício físico pode promover melhoras importantes no perfil lipídico com o exercício intenso (LIRA et al, 2008). Woźniak et al (2007) sugere que o esporte competitivo promove alterações importantes sobre o perfil lipídico dos atletas, com o consequente aumento de HDL associado à diminuição de LDL, sendo estas alterações mais pronunciadas nos atletas de voleibol comparados aos atletas de luta.

A avaliação da hidroxidação lipídica no soro sanguíneo das atletas mostrou uma redução significativa na produção dos produtos de peroxidação lipídica após o período competitivo. Esta redução sugere uma adaptação as cargas de treinamento após as jogos competitivos, mostrando que as jogadoras já se encontravam adaptadas ao máximo desempenho atlético. Estes resultados sugerem que a diminuição nos marcadores de peroxidação lipídica está associada à redução das cargas de treinamento, como volume e intensidade ao final do período competitivo (DEMINICE et al, 2009 ; LAC e MASO, 2004). Em contraste, outros estudos encontraram aumento

significativo da peroxidação lipídica durante o período competitivo em jogadores de tênis e futebol americano (ANTUNES et al (2012; SCHIPPINGER et al 2002). Ascensão et al. 2008 sugere que o aumento do estresse oxidativo em jogadores de futebol após um jogo , pode comprometer o desempenho muscular (redução da força de membros inferiores e na capacidade de sprint) ao longo de um período de recuperação de 72 h.

Em relação à capacidade antioxidante no soro sanguíneo das atletas, não foi constatada modificação antes e após o período competitivo, o que sugere que as atletas preservaram a capacidade antioxidante no período competitivo. Porém, é provável que houve uma adaptação endógena à produção de radicais livres gerados pelo trabalho intenso, que ao final não modificou a capacidade antioxidante no soro sanguíneo. Em estudo anterior Zoppi et al (2003), que avaliou jogadores de futebol no período competitivo, concluíram que a atividade das enzimas antioxidantes foi eficiente em manter baixos os níveis de estresse oxidativo, mesmo com um aumento da intensidade de esforço. Assim, um sistema de defesa antioxidante eficiente pode representar um importante marcador do estado de recuperação do treinamento. Mukherjee e Chia (2009) encontraram elevação da capacidade antioxidante total urinária durante o período competitivo em jogadores de futebol, amadores e profissionais, quando comparados a sujeitos que praticavam futebol de forma recreativa.

A análise nutricional da dieta das jogadoras de futebol mostrou que a ingestão média diária de energia no período pré-competitivo foi de $2306 \pm 405,2$ kcal, o que mostra um déficit de 395 kcal por dia. Apesar deste importante déficit energético encontrado em nosso estudo, consumo inferior

tem sido relatados na literatura em jogadores de futebol (MULLINIX et al, 2003 ; MARTIN et al, 2006). A deficiência de energia na dieta de atletas pode levar ao longo do tempo levar a uma diminuição do peso corporal, incluindo uma perda significativa de massa muscular, o que seria prejudicial ao desempenho atlético (MCARDLE, 2008).

A American Dietetic Association (2009) preconiza para atletas uma ingestão de 60 a 70% de carboidratos da ingestão energética total, desta forma, a ingestão de carboidratos no presente estudo foi inferior às recomendações específicas para o grupo ($54\% \pm 5,1$ na pré-competição e $53\% \pm 3,6$ pós-competição, $p > 0,05$). Ainda assim, as jogadoras apresentaram ingestão acima dos resultados de estudo anterior com jogadoras de futebol nas quais foi verificada ingestão de 48% de carboidrato (CLARK et al, 2003).

A avaliação do consumo de carboidratos, levando-se em consideração a sua relação com a massa corporal, mostrou que no período pré-competitivo esta relação foi de 5,5 g/kg/dia, sendo que este consumo não atende a recomendações para atletas, estabelecida entre 6 a 10 g/kg/dia (ADA, 2009). Estes resultados demonstram que uma ingestão diária de carboidratos inferior às recomendações, é um fator negativo para o rendimento no futebol por comprometer a ressíntese de glicogênio. A baixa ingestão de carboidratos tem sido encontrada em outros estudos com atletas do futebol (PRADO et al, 2006). No entanto, houve um aumento de 12% na ingestão relativa de carboidratos (ingestão de 6,2 g/kg) no período pós-competitivo, refletindo uma melhor adequação do consumo de carboidratos que atingiu as recomendações nutricionais.

O consumo adequado de proteínas favorece a recuperação das microlesões nas fibras musculares induzidas pelo treinamento e auxiliam na manutenção bem como no ganho da massa magra (ADA, 2009). No presente estudo foi verificada uma ingestão adequada de proteínas no início do período competitivo, sendo este valor aumentado em 13% ao final do período competitivo, ultrapassando, portanto ao preconizado para atletas (1,4 a 2g/kg/d) (Campbell, 2007). A elevada ingestão de proteínas se deveu principalmente ao aumento no consumo de carnes, aves e embutidos pelas atletas.

Neste estudo, apesar de ter sido encontrado um adequado consumo de lipídeos pelas atletas, foi constatado que elas apresentavam um alto consumo de proteínas, gordura saturada, colesterol e sódio, ultrapassando as recomendações para estes nutrientes. Estes resultados estão relacionados com o aumento dos fatores de risco cardiovascular e implicações negativas sobre a saúde ao longo do tempo (SIRI-TARINO et al, 2010).

O consumo de fibras dietéticas pelas atletas foi inadequado nos períodos pré e pós-competição. Estes resultados concordam com o estudo de Caccialanza et al (2007), que encontrou uma baixa ingestão de fibras em jogadores italianos de futebol, justificando que a baixa ingestão de fibras está associada a um consumo insuficiente de frutas e hortaliças, fato este também verificado no presente estudo.

Foi observada uma ingestão deficiente de cálcio, confirmado pelo baixo consumo de leite e derivados verificado na avaliação da qualidade total da dieta nos períodos pré e pós-competitivo. A deficiência de cálcio descrita em outros estudos com mulheres atletas pode acarretar alterações negativas

sobre a densidade óssea, enquanto a ingestão adequada de cálcio e vitamina D pode reduzir as fraturas em jovens atletas (NATTIV et al, 2007; TENFORDE et al, 2010). Uma revisão deste tema indica que a ingestão de cálcio e ferro é inadequada na maioria das atletas do sexo feminino (VOLPE, 2007). Outro estudo com jogadoras de futebol demonstrou que um déficit energético está associado à ingestão insuficiente de micronutrientes, principalmente o cálcio (GIBSON et al, 2011). Um estudo prospectivo de sete anos realizado por Sonnevile et al (2012) com atletas adolescentes femininas, constatou que as atletas apresentavam uma ingestão de cálcio 10% inferior as recomendações para a idade entre 9 a 18 anos, sendo encontrado uma correlação acima de 90% entre a ingestão de produtos lácteos com a ingestão de cálcio.

Neste estudo foi encontrada uma ingestão elevada de ferro e zinco apontando para a adequação nutricional destes micronutrientes. Ao contrário, o estudo de Ahmadi et al (2010) que investigou a alimentação de mulheres atletas de diferentes modalidades esportivas coletivas, constatou uma ingestão inadequada de energia e ferro associada a uma redução das concentrações séricas de ferritina. Diferentemente de outros, foi verificado no presente estudo uma ingestão acima das recomendações para ferro e zinco devido ao alto consumo de proteínas de origem animal e leguminosas na dieta das atletas. Por outro lado, foi observada um excesso de sódio ingerido diariamente pelas atletas, fato este confirmado no estudo de Martin et al (2006). A inadequação deste micronutriente se deve em grande parte à forma de preparo dos alimentos e ao consumo de alimentos industrializado e prontos para o consumo, indentificados no questionário de frequência alimentar (QFA).

Neste estudo foi demonstrado que houve um aumento espontâneo na ingestão de macronutrientes pelas atletas no período competitivo, o que foi essencial para suprir as demandas aumentadas de energia do período competitivo. Entretanto, foi detectado um consumo excessivo de proteínas, gordura saturada, colesterol e sódio, o que refletiu numa elevação de fatores de risco para doenças crônicas, enquanto que a ingestão de cálcio se manteve abaixo das necessidades diárias em todo o período. Por outro lado, o marcador de peroxidação lipídica foi reduzido ao final do período competitivo, provavelmente pela adaptação metabólica ao exercício.

CONCLUSÃO

Por fim, podemos concluir que o exercício melhorou a condição física das atletas, pela redução da massa gorda e aumento da massa muscular, e que em geral as atletas apresentavam um estado nutricional adequado para os parâmetros bioquímicos avaliados. Entretanto, faz-se necessário equilibrar as quantidades relativas dos macronutrientes da dieta para atingir níveis de energia dietética e de nutrientes compatíveis com a atividade física, e garantir o suprimento adequado de vitaminas e minerais associados diretamente ao metabolismo energético e necessidade fisiológica, para que atletas possam melhorar seu desempenho no esporte.

REFERÊNCIAS

AHMADI, A.; ENAYATIZADEH, N.; AKBARZADEH, M.; ASADI, S.; TABATABAEE, S. H. Iron status in female athletes participating in team ball-sports. **Pak J Biol Sci.** v.13, n.2, p.93-96, 2010.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). Joint position statement of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** Special Communications, 2009.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). Joint position statement of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** Special Communications, 2009.

ANTUNES NETO, J. M. F.; DONADON, RIVERA, C. C.; R. J. B.; CALVI, R. G. Correlação entre peroxidação lipídica e níveis de creatina quinase plasmática em jogadores de tênis de campo juvenis durante um período competitivo. **Brazilian Journal of Biomotricity.** v. 6, n. 1, p. 01-10, 2012.

ASCENSÃO, A.; REBELO, A.; OLIVIERA, E.; MARQUES, F.; PEREIRA, L.; MAGALHÃES, J. Biochemical impact of a soccer match-analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. **Clin Biochem.** v.41, n. 10-11, p. 841-851, 2008

BANFI, G.; MALAVAZOS, A.; IORIO, E.; DOLCI, A.; DONEDA, L.; VERNA, R.; CORSI, M. M. Plasma oxidative stress biomarkers, nitric oxide

and heat shock protein 70 in trained elite soccer players. **European Journal of Applied Physiology**. v.96, n.5, p. 483-486, 2006.

BLOOMER, R. J.; GOLDFARB, A. H. Anaerobic exercise and oxidative stress: A review. **Canadian Journal of Applied Physiology**. v.29, n.3, p. 245-263, 2004.

BRITES, D.F.; EVELSON, A.P., CHRISTIANSEN, M.G.; NICOL, M.F., BASILICO, M.J.; WIKINSKI, R.W.; LLESUY, S. F. Soccer players under regular training show oxidative stress but an improved plasma antioxidant status. **Clinical Science**. v. 96, n.4, p. 381-385, 1999.

CAMPBELL, B.; KREIDER, R. B.; ZIEGENFUSS, T.; LA BOUNTY, P.; ROBERTS, M.; BURKE, D.; LANDIS, J.; LOPEZ, H.; ANTONIO. Commentary s International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise, J. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 4, n. 8, p. 1-7, 2007.

CAMPELLO, C.C.; CARVALHO, V. L.; VIEIRA, K. M. FARIAS, D. F.; BRASIL, I. C. F; MAIA, A.A.B. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v. 46, n. 3, p. 188-198, 2009.

CAN F, YILMAZ I, ERDEN Z. Morphological characteristics and performance variables of women soccer players. **Journal of Strength Conditioning Research**. v. 18, n.3, p. 480-485, 2004.

CAZZOLA, R.; RUSSO-VOLPE, S.; CERVATO, G.; CESTARO, B. Biochemical assessments of oxidative stress, erythrocyte membrane fluidity

and antioxidant status in professional soccer players and sedentary controls.

European Journal of Clinical Investigation. v.33, n.10, p. 924, 2003.

CHAMARI, K.; HACHANA Y.; AHMED, Y. B.; GALY, O.; SGHAÏER, F.;
CHATARD J,C. et al. Field and laboratory testing in young elite soccer
players. **Br J Sports Med.** v.38, p 191-196, 2004.

CHRZCZANOWICZ, J.; GAWRON, A.; ZWOLINSKA, A.; GRAFT, J. Simple
method for determining human serum 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH)
radical scavenging activity – possible application in clinical studies on
dietary antioxidants. **Clin Chem Lab Med.**v. 46, n. 3, p.342–349, 2008.

COELHO, D. B.; COELHO, L. G.; MORTIMER, L. A.; CONDESSA, L. A.;
FERREIRA-JUNIOR, J. B.;BORBA, D. A.; OLIVEIRA, B. M.; BOUZAS-
MARINS, J. C.; SOARES, D. D.; SILAMI-GARCIA. Energy expenditure
estimation during official soccer matches. **Brazilian Journal of
Biomotricity.** v. 4, n. 4, p. 246-255, 2010.

DEMINICE,R.; DEGIOVANNI, G. C.; GARLIPP-PICCHI, M.R.; NÓBREGA,
M.T.; TEIXEIRA,M.; JORDÃO, A.A. Evolução de Biomarcadores de Estresse
Oxidativo e Relação com a Performance Competitiva em Dois Momentos da
Temporada de Treinamento de Natação. **Rev Bras Med Esporte.** v. 15, n.4,
p. 277-281, 2009.

DUBNOV, G.; CONSTANTINI, N. W. Prevalence of iron depletion and
anemia in top level basket basketball players. **Int J Sports Nutr Exer Metab,**
14(1), 30-37. 2004

EBINE, N.; RAFAMANTANANTSOA, H.; NAYUKI, Y.; YAMANAKA, K.; TASHIMA, K.; ONO, T.; SAITOH, S.; JONES, P. Measurement of total energy expenditure by the doubly labeled water method in professional soccer players. **Journal of Sports Sciences**. v. 20, n. 5, p. 391-397, 2002.

GALLAGHER, M. The nutrients and their metabolism. In: Krause's food and nutrition therapy, Mahan, L.K. and S. Escott-Tump (eds). 12th Edn, W.B. Saunders Co., Philadelphia; 2008

GIBSON, J.C.; STUART-HILL, L.; MARTIN, S.; GAUL, C. Nutrition status of junior elite Canadian female soccer athletes. **International Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism**. v.21,p.6, p. 507-14, 2011

GRANEL, J.C.; CERVERA, V. R. **Teoria e planejamento do treinamento desportivo**. Porto Alegre: Artmed, p. 47, 2003.

GROUSSARD, C.; RANNOU-BEKONO, F.; MACHEFER, G.; CHEVANNE, M.; VINCENT, S.; SERGENT, O. et al. Changes in blood lipid peroxidation markers and antioxidants after a single sprint anaerobic exercise. **European Journal of Applied Physiology**. v. 89, n. 1, p. 14-20, 2003.

HÜBNER-WOŹNIAK, E.; MALARA, M.; PRAWECKI, Z. Serum lipid profiles in competitive athletes. **Physical Education and Sport**. v.51, p. 28 - 31, 2007.

II DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA SOBRE TESTE ERGOMÉTRICO. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 78, Suplemento. II, 2002.

INSTITUTE OF MEDICINE, FOOD AND NUTRITION. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, frol, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids.** Washington,D.C.: National Academic Press, 2005.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Ward A. Generalized Equations for Predicting Body Density of Women. **Med Sci Sports Exerc.**v. 12, n. 3, p. 75-82, 1980.

KRUSTRUP P, MOHR M, ELLINGSGAARD H, BANGSBO J. Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. **Medicine Science Sports Exercise.** v.37, n. 3, p.1242-1248, 2005.

LAC, G.; MASO, F. Biological markers for the follow-up of athletes throughout the training season. **Pathol Biol (Paris).** v. 52, n. 1, p. 43-49, 2004.

LANDAHI, G.; PETER ADOLFSSON, M. B.; CLAS, M.; STIG, R. Iron deficiency and anemia: A common problem in female elite soccer players. **International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism,** v. 15, p. 689-694, 2005.

LIRA, F. S.; YAMASHITA, A. S.; GONÇALVES, D.C.; SANTOS, R. W. T.; MARTINS JUNIOR, E.; SEELAENDER,M. C. L. COSTA ROSA, L.F. B. P.; BATISTA JUNIOR, M. L. Efeito da temporada de basquetebol profissional sobre o perfil lipídico. **Motriz,** Rio Claro, v.14 n.2 p.148-155, 2008.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MATORREL. R. **Anthropometric standardization reference manual.** Illinois: Human Kinetic/books, 1998.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. Avaliação & prescrição de atividade física: guia prático. 3. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

MOHR, M. KRUSTUP, P.; ANDERSON, H.; KIRKENDALL, D.; BANGSBO, J.; Match activities of elite women soccer players at different performance levels. **Journal Strength Cond. Res.**, v. 22, p. 341-349, 2008.

MUKHERJEE, S.; CHIA, M. Urinary total antioxidant capacity. **Acta Kinesiologica**. v 3, n. 1, p. 26-33 26, 2009.

MULLINIX, M. C.; JONNALAGADDAA, S. S.; ROSENBLOOMA, C. A. Dietary intake of female U.S. soccer players. **Nutrition Research**., v. 23, n. 5, p. 585–593, 2003.

NASSER, A.L.M.; DOURADO, G.K.; MANJATE, D.A.; CARLOS, I.Z.; CESAR, T.B. Avaliação do estresse oxidativo no sangue de consumidores habituais de suco de laranja. **Rev Ciênc Farm Básica Apl**. v. 32, n.2, p-275-279, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Recommended Dietary Allowances**. Washington, DC: National Academy Press, 2006.

NISHIMORI, R.; SIMÕES, M. J. C.; NEIVA, C. M.; PIRES, C. P.; J. A. D. B. CAMPOS, VALLADÃO, A. S. Avaliação do estado nutricional do micronutriente ferro em atletas femininas. **Alimentos e Nutrição**. v.19, n.4, p. 449-458, 2008.

PRADO, W. L.; BOTERO, J. P.; GUERRA, R. L. F.; RODRIGUES, C. L.; CUVELLO, L.C; DÂMASO, A, R.; Perfil antropométrico e ingestão de

macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. **Revista Brasileira de Medicina Esporte**, v.12, n. 2, p. 61-65, 2006

PRALAY M.; MALAY, M.; DEVASHISH, Y.; ANKUSH, G. Physiological and Biochemical Monitoring of Indian Female Hockey Players. **International Journal of Applied Sports Sciences.**, v. 20, n. 2, p. 1-15, 2008.

RADAK, Z.; TAYLOR, A.W.; OHNO, H.; GOTO, S. Adaptation to exercise-induced oxidative stress: From muscle to brain. **Exercise Immunology Review.** v. 7, p, 90-107, 2001.

SCHIPPINGER, G.; WONISCH, W.; ABUJA, P. M.; FANKHAUSER, F.; WINKLHOFFER-ROOB, B. M.; HALWACHS, G. Lipid peroxidation and antioxidant status in professional American football players during competition. **Eur J Clin Invest.** v.32, n.9, p.686-92, 2002.

SCOTT, D.; CHISNALL, P.J.; AND TODD, M.K.; **Dietary analysis of English female soccer players.** In: Science and soccer. Eds: Reilly, T. and Williams, M. London: Routledge, an imprint of Taylor & Francis Books Ltd. 245-250, 2003.

SIRI-TARINO, P. W.; SUN Q.; HU, F. B.; KRAUSS ,R. M. Saturated fatty acids and risk of coronary heart disease: modulation by replacement nutrients. **Curr Atheroscler Rep.** v. 12, p. 384–390, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI

Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arq. Bras. Cardiol.** v.95 n. 1, supl 1 , 2010.

SONNEVILLE, K. R.; GORDON, C. M.; KOCHER, M. S.; PIERCE, L.M.; RAMAPPA, A.; FIELD. A. E. Vitamin D, Calcium, and Dairy Intakes and Stress Fractures Among Female Adolescents. **Arch Pediatr Adolesc Med.** p.1-6, 2012.

SPORIS G, CANAKI M, BARISIC V. Morphological differences of elite Croatian female soccer players according to team position. **Hrvatski sportskomedicinski vjesnik.** v. 22: p. 91-96, 2007.

STAREN, W.A.; BOER, J. O.; BUREMA, J. Validity and reproducibility of a dietary history method estimating the usual food intake during one month. **Am J Clin Nutr.** v.42, p.554-559, 1985.

TENFORDE, A. S.; SAYRES, L. C.; SAINANI, K. L.; FREDERICSON, M. Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature. **Journal of Injury function and rehabilitation.**PM R. v.2, n.10, p.945-949, 2010.

THOMPSON, F. E.; BAYERS, T. Dietary assessment resource manual. **J Nutr.** v.124, n. 11, p.2245-2317, 1994.

VOLPE, SL. Micronutrient requirements for athletes. **Clinics in Sports Medicine.** v. 26, n., p. 119 – 130, 2007.

YAGI, K. Simple assay for the level of total lipid peroxides in serum or plasma. **Methods Mol Biol.**v. 108, n.1, p. 101-106, 1998.

ZALCMAN, I; GUARITA, H. V.; JUZWIAK, C. R; CRISPIM, C.; ANTUNES, H. K.; EDWARDS, B.; TUFIK, S.; MELLO, M. T.Nutritional status of adventure race. *Nutrition.* v. 27, p. 404-411, 2007.

ZOPPI, C. C.; ANTUNES-NETO, J.; CATANHO, F. O.; GOULART, L. F.; MOTTA E MOURA, N.; MACEDO, D. V. Alterações em biomarcadores de estresse oxidativo, defesa oxidante e lesão muscular em jogadores de futebol. *Revista Paulista de Educação Física,* v. 17, n. 2, p. 119-130, 2003.

ZORAN, M.; GORAN, S.; NEBOJSA, T.. Differences in body composite and physical match performance in female soccer players according to team position. **Journal of Human Sport & Exercise.** v. 7, Proc1, S67, 2012.

Tabela 1 - Equivalente metabólico de atividade (MET) de acordo com o tipo, frequência e duração do treinamento semanal das atletas de futebol feminino.

Tipo de treinamento	Protocolo de treinamento	Frequência semanal	Duração, min	MET[#]
Força	Treinamento com pesos	2	60	6
Força e velocidade	Corrida tracionada	1	15	15
	Exercícios de velocidade e agilidade com bola	1	30	7
Relaxamento	Piscina-Hidroginástica	1	60	4
Exercícios técnicos	Com bola	1	60	7
Resistência de velocidade	Corrida	1	60	18
Treinamento tático	Estratégia de posicionamento em campo	1	60	7
	Jogo treino	1	90	10
Finalizações com bola	Cobranças de faltas e escanteios, cruzamentos e pênaltis	1	60	7
Jogo	Partida oficial	1	90	10

[#]MET (Metabolic Equivalent of Task): Equivalente metabólico de atividade

1 MET = 3,5 ml.kg⁻¹.min⁻¹ de consumo de oxigênio em repouso

Tabela 2 – Características antropométricas e fisiológicas, indicadores bioquímicas e do estresse oxidativo das jogadoras de futebol, segundo as posições táticas.

Variáveis	POSIÇÕES TÁTICAS					Todas
	Laterais	Meio-campistas	Atacantes	Zaqueiras	Goleira	
n	5	7	3	5	1	21
Idade, anos	22,6 ± 2,2	22,4 ± 6,7	17,3 ± 1,5	18,6 ± 2,1	23	20,9 ± 4,52
Massa Corporal, kg	52,5 ± 4,8	56,4 ± 7,9	57,7 ± 5,6	59,1 ± 2,2	68,6	56,9 ± 6,36
IMC, kg/m ²	21,7 ± 3,5	22,2 ± 1,7	21,4 ± 1,7	21,5 ± 0,9	23,7	21,86 ± 2,0
Gordura Corporal, %	13,5 ± 2,1	15,2 ± 2,1	15,6 ± 4,4	14,7 ± 0,5	16,2	14,6 ± 2,3
Massa magra, %	86,6 ± 2,1	84,8 ± 2,1	84,4 ± 4,4	85,9 ± 1,4	83,8	85,4 ± 2,3
VO ₂ máx, ml.kg.min ⁻¹	45,4 ± 2,6	45,4 ± 1,3	41,6 ± 3,7	43,2 ± 1,2	41,78	44,7 ± 2,2
Yo-Yo teste, m	1076 ± 311	1071 ± 153	1100 ± 441	808 ± 139	640	993 ± 265
FMI, Pkgm.s ⁻¹	684 ± 66	714 ± 121	729 ± 44	799 ± 43	1039	744 ± 110
Ferritina, mg/dL	56 ± 31	76 ± 32	64 ± 5	31 ± 15	88	59,3 ± 37
Proteínas, g/dL	8,0 ± 0,4	7,6 ± 0,5	7,6 ± 0,2	8,0 ± 0,4	7,8	7,7 ± 0,4
Albumina, g/dL	4,0 ± 0,6	4,2 ± 0,2	4,4 ± 0,2	4,0 ± 0,2	4,5	4,2 ± 0,4
Glicose, mg/dL	81 ± 5	80 ± 9	77 ± 4	81 ± 7	81	80,0 ± 6
TG, mg/dL	63 ± 12	59 ± 21	69 ± 26	77 ± 12	41	66,5 ± 12,3
CT mg/dL	170 ± 45	171 ± 34	149 ± 23	166 ± 10	204	168 ± 31
LDL-C mg/dL	86 ± 45	104 ± 47	70 ± 16	89 ± 23	126	88,6 ± 29,7
HDL-C mg/dL	72 ± 13	66 ± 13	66 ± 7	62 ± 15	70	64,8 ± 18,6
TBARS, µM	1,3 ± 0,8	2,4 ± 1,3	1,6 ± 0,6	2,4 ± 1,6	3,50	2,0 ± 1,2
DPPH, %	17,4 ± 3,1	15,3 ± 9,5	4,4 ± 1,3	17,1 ± 9,5	18,5	14,9 ± 8

FMI - Força Membro Inferior

CT - Colesterol Total

TG - Triglicerídeos

TBARS(µM): Expresso em equivalentes de MDA (malonaldeído)

DPPH: Reagente 2,2-difenil-1-picril-hidrazila

Tabela 3 – Avaliação de parâmetros antropométricos fisiológicos, bioquímicos e oxidativo de jogadoras de futebol pré e pós ao período competitivo.

	Pré	Pós	p
Massa Corporal (kg)	56,9 ± 6,4	56,7 ± 5,9	0,69
IMC (kg/m ²)	21,86 ± 2,0	21,80 ± 1,75	0,75
Gordura Corporal (%)	14,6 ± 2,3	13,0 ± 1,5*	<0,00
Massa Magra (%)	85,4 ± 2,3	87,0 ± 1,5*	<0,00
VO ₂ máx (ml.kg.min ⁻¹)	44,7 ± 2,2	45,4 ± 2,1	0,11
Yo-Yo teste (m)	993 ± 265	1073 ± 255	0,11
Força Membros Inferiores (Pkgm.s ⁻¹)	744 ± 110	745 ± 120	0,96
Ferritina (ng/dl)	59,3 ± 37,3	79,0 ± 46,1*	0,005
Proteínas (g/dl)	7,69 ± 0,40	7,91 ± 0,38*	0,01
Albumina (g/dl)	4,17 ± 0,37	4,31 ± 0,16	0,09
Glicose (mg/dl)	80,0 ± 6,3	78,8 ± 5,9	0,53
Colesterol Total (mg/dl)	168 ± 31	181 ± 27*	0,03
HDL colesterol (mg/dl)	66,5 ± 12,3	66,1 ± 9,8	0,87
LDL colesterol (mg/dl)	88,6 ± 29,7	101 ± 22*	0,06
Triglicerídeos (mg/dl)	64,8 ± 18,6	71,2 ± 21,2	0,18
TBARS (µM)	2,0 ± 1,2	0,9 ± 0,7*	0,006
DPPH (% redução)	14,9 ± 8	14,3 ± 7,6	0,98

Valores de referência: Ferritina 13-150 ng/dl; Proteínas: 6-8 g/dl; Albumina: 3,5-5,5g/dl; Glicose: 70-99mg/dl
 Colesterol total: <200 mg/dl; HDL-C: >45 mg/dl; LDL-C: <110 mg/dl e Triglicerídeos: <150 mg/dl
 (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2010).

Tabela 4 – Avaliação do consumo diário de energia, macronutrientes, fibras dietéticas e minerais da dieta de jogadoras de futebol pré e após o período competitivo.

Nutrientes	Necessidade	Ingestão no Período Competitivo		
		Início	Final	p
Energia, kcal ^Δ	2701 ± 214 ²	2306 ± 405	2643 ± 401*	0,001
Carboidratos, % VET ¹	60-70 ³	54,0 ± 5,1	53,5 ± 3,6	0,39
	(6 a 10g/kg)	(5,5 ± 0,9 g/kg)	(6,2 ± 0,9 g/kg)*	0,004
Proteínas, % VET	10 – 35 ³	19,7 ± 3,3	19,9 ± 4,6	0,62
	(1,2 a 1,7 g/kg)	(2,0 ± 0,54g/kg)	(2,3 ± 0,47g/kg)*	0,02
Lípidios, % VET	20 - 30 ³	26,3 ± 5,6	26,6 ± 4,8	0,39
Gordura saturada, % VET	<10	10,1 ± 2,3	31,6 ± 7,9*	0,001
Fibras ⁴ , g (AI)	25	16,5 ± 3,3	18,27 ± 4	0,07
Colesterol ⁵ , mg	<300	372 ± 78	413 ± 85*	0,01
Cálcio ⁶ , mg	800	689 ± 329	720 ± 318*	0,002
Ferro ⁷ , mg	8,1	20,4 ± 7,0	23 ± 7,4*	0,001
Zinco ⁷ , mg	6,8	17,9 ± 8,4	19,8 ± 9,3*	0,005
Sódio ⁴ , mg	1500	2259 ± 603	2589 ± 658*	0,001
Vitamina C ⁷ , mg	60	65 ± 43	74,2 ± 34	0,33

^Δ TEE (Total Energy Expenditure) = EER + EEE

EER (Energy Expenditure Resting, ≤ 18y) = [135,5 – 30,8 x age + (10 x body weight + 934 x height)]

EER (> 18 anos) = 354 - 6,91 x age + (9,36 x body weight + 726 x height) (DRI 2006)

EEE (Energy Expenditure Exercise) = MET (Metabolic Equivalent of Task) x body weight x exercise duration (Ainsworth,2011)

¹ VET: Valor Energético Total

² TEE: total energy expenditure

³ ADA, 2009 (American Dietetic Association)

⁴ Fibras e Sódio (AI: Adequate Intake)

⁵ Maximum intake suggested by the American Heart Association

⁶ RDA: Recomendado Dietary Intake

⁷ EAR: Estimated Average Requirements

ANEXOS

Anexo 1. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Franca

UNIVERSIDADE DE FRANCA
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-Graduação

**CEPE - Comitê de
Ética
em Pesquisa**

Franca, 10 de dezembro de 2010

Prezado(a) Pesquisador(a):

Ref.: n. 0074/10

O Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa desta Universidade, informa que o referido Comitê, em sua 2ª Reunião Extraordinária, realizada em 10 de dezembro de 2010, deliberou **APROVAR** o projeto de Pesquisa "Estado nutricional, perfil bioquímico e estresse oxidativo de jogadoras de futebol", pois a mesma respeita eticamente todas as exigências da Resolução CNS 196/96.

Na oportunidade, lembramos da necessidade de entregar na Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Franca o **RELATÓRIO FINAL** e demais documentos até 30 de setembro de 2011.

A **Declaração de Aprovação para publicação dessa pesquisa** será expedida pelo Comitê de Ética em Pesquisa, somente, **APÓS APROVAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL.**

Atenciosamente,


Prof. Dr. Carlos Henrique Gomes Martins
Coordenador do CEPE da Universidade de Franca

Ilmo(a). Sr(a)
Pesquisador(a): Daniel Dos Santos



Universidade de Franca
Pró-Reitoria de Pesquisa
e de Pós Graduação




CEPE
COMITÊ DE ÉTICA
EM PESQUISA

DECLARAÇÃO

Declaro que o relatório final de pesquisa (protocolo nº 0074/10), intitulado "Avaliação do estado nutricional, perfil bioquímico e estresse oxidativo de jogadoras de futebol pré e pós o período competitivo" de autoria do(a) pesquisador(a) Daniel dos Santos por estar de acordo com os Princípios Éticos de Pesquisa em Humanos adotados pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEPE) da Universidade de Franca-SP (registrado no Ministério da Saúde sob o nº 128118/2005), foi deliberado **APROVADO** *ad referendum* em 27 de junho de 2012.

Franca, 27 de junho de 2012.


Prof. Dr. Carlos Henrique Gomes Martins
Coordenador do CEPE da Universidade de Franca

APÊNDICES

Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96)

Eu, _____,

RG _____, abaixo qualificado(a), DECLARO para fins de participação em pesquisa, na condição de [] sujeito objeto da pesquisa/ [] representante legal do sujeito objeto da pesquisa), que fui devidamente esclarecido do Projeto de Pesquisa intitulado: **“Estado nutricional, perfil bioquímico e estresse oxidativo de jogadoras de futebol”** desenvolvido pelo Prof.Ms. Daniel dos Santos do Curso de Educação Física Universidade de Franca, quanto aos seguintes aspectos:

O projeto justifica-se pelo da importância do monitoramento das condições de saúde de um atleta, bem como da utilização destes na correção de carências nutricionais e alteração da carga de treinamento físico diário. Este tem por objetivos, avaliar o estado nutricional (alimentação), perfil bioquímico-“sangue” (Colesterol Total, Triglicérides, LDL -“colesterol ruim”, HDL-“colesterol bom”) e estresse oxidativo (enzimas antioxidantes -responsáveis pelas defesas do organismo: glutathiona peroxidase e superóxido dismutase; TBARS- marcador de reposição inflamatória e dano muscular – indica o tempo de recuperação de um atleta. O estudo terá início após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Inicialmente será realizada um avaliação antropométrica (peso, estatura e composição corporal:“ gordura e massa muscular”). Posteriormente os testes físicos específicos: Capacidade aeróbia, força muscular. A capacidade aeróbia reflete a capacidade do atleta em resistir a esforços aeróbios de duração elevada, bem como é importante durante a recuperação de esforços curtos de intensidade elevada. A força muscular é um capacidade física fundamental em atividades realizadas no futebol (corridas, saltos e chutes). A avaliação nutricional será realizada por uma nutricionista na Clínica de Nutrição da Universidade Franca. Para quantificação das calorias ingeridas, bem como da qualidade da alimentação (carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, minerais e água) será utilizado um questionário a ser respondido na presença da nutricionista responsável. Para as análises de sangue que serão posteriormente encaminhadas ao Laboratório de Análises Clínicas da FCFar-UNESP, será obtida uma quantidade de 12ml

de sangue, sendo todo este procedimento realizado na Clínica de Biomedicina da Universidade de Franca, por dois biomédicos habilitados.

O avaliado adere voluntariamente às condições para a realização do teste físico aeróbico e as coletas sanguíneas assumindo que compreendeu os procedimentos a serem executados, bem como os riscos e desconfortos resultantes do mesmo. Por outro lado o pesquisador responsável se compromete que todos os procedimentos de coleta de sangue e avaliação física seguirão as recomendações da CNS- Conselho Nacional de Saúde 196/96 e das Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2002. Devemos ressaltar também que essas recomendações visam à segurança e integridade da saúde da atleta.

Todos os procedimentos de avaliação nutricional e física e acompanhamento estarão sob supervisão do professor-pesquisador e da professora supervisora da Clínica de Nutrição da Universidade de Franca. Quaisquer dúvidas que possam surgir durante o transcorrer da pesquisa, pode ser questionada pela atleta, cabendo ao professor-pesquisador, esclarecer todos os fatos.

A atleta fica desobrigada e a vontade para que em qualquer fase da pesquisa recusar a realizar as avaliações (bioquímicas físicas e nutricionais) e treinamentos propostos pelo pesquisador, e até mesmo abandonar a pesquisa quando julgar ser esta a melhor alternativa. A recusa e/ou abandono não implicará para paciente qualquer prejuízo financeiro e nem penalidades judiciais.

Por fim todos os resultados obtidos nas avaliações têm o único objetivo de proporcionar um desenvolvimento científico para o esporte (futebol), sendo mantido sigilo quanto às informações obtidas durante o estudo, ficando assim assegurado a atleta total privacidade quanto a sua pessoa.

O professor-pesquisador e todos os outros profissionais envolvidos na pesquisa ficam a disposição e garantem o respaldo necessário quanto a eventuais danos físicos, psicológicos e morais que possam surgir durante o decorrer da pesquisa. Quaisquer despesas com as avaliações físicas, nutricionais e bioquímicas (sangue), ficam por conta do professor pesquisador e das universidades envolvidas (Universidade Estadual Paulista-Araraquara-SP e Universidade de Franca-SP). A única despesa para a atleta decorre do seu deslocamento até o local onde será realizada a pesquisa (UNIFRAN), bem como seu retorno ao seu local de origem.

DECLARO, assim, que após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que nos foi explicado, consinto voluntariamente (em participar/que meu dependente legal participe) desta pesquisa.

Franca, _____ de _____ de 20__.

QUALIFICAÇÃO DO DECLARANTE
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Objeto da Pesquisa (Nome): _____

RG:.....Data de nascimento:..... / / Sexo: . M () F ()

Endereço: n°

Apto:

Bairro:.....Cidade:.....Estado:.....

.....

Cep:.....Tel:.....

Nome:

Assinatura do Declarante

Representante legal:.....

Natureza da Representação:.....

RG:..... Data de nascimento:...../...../..... Sexo: M () F ()

Endereço:.....n°Apto:.....

.....

Bairro:.....

Cidade:.....Cep:.....Tel:.....

Nome:

Assinatura do Declarante

DECLARAÇÃO DO PESQUISADOR

DECLARO, para fins de realização de pesquisa, ter elaborado este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), cumprindo todas as exigências contidas no Capítulo IV da Resolução 196/96 e que obtive, de forma apropriada e voluntária, o consentimento livre e esclarecido do declarante acima qualificado para a realização desta pesquisa.

Franca, de de 20_____.

Daniel dos Santos

Assinatura do Pesquisador

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: Nos casos em que haja qualquer restrição à liberdade ou ao esclarecimento necessários para o adequado consentimento, deve-se ainda constar do termo as observações mencionadas nas alíneas “a”, “b”, “c”, “d”, “e”, “f” do inciso IV-3 da Resolução CNS nº 196, de 10/10/96, que se relacionam com a pesquisa.

Apêndice 2. Ficha de avaliação física.

1. Dados Pessoais

Nome: _____

Idade: _____ Data de nascimento: _____/_____/_____

Endereço: _____

Tel. Res. () _____ Celular. () _____

2. Dados da prática esportiva

Há quantos anos pratica futebol? _____

Faz uso de suplementos alimentares? () sim não()

Qual sua posição tática na equipe? ()Goleira ()Lateral ()Meio-Campo () Atacante

3. Dados Antropométricos

Peso: _____Kg Estatura: _____cm IMC: _____Kg

Dobras cutâneas:

Tricipital _____/_____/_____

Supra-ilíaca _____/_____/_____

Abdominal _____/_____/_____

Coxa _____/_____/_____

Gordura corporal _____%

Massa Magra _____%

4. Dados dos testes fisiológicos

Yo-Yo test: _____m VO_2 máx.: _____ml.kg.min⁻¹

Teste de salto vertical:

1ª. tentativa _____cm 2ª. tentativa _____cm PK gm.s-1: _____

Apêndice 3. Recordatório 24 horas (Rec24h).

Café da Manhã	
Horário:	
Lanche da Manhã	
Horário:	
Almoço	
Horário:	
Lanche da Tarde	
Horário:	
Jantar	
Horário:	
Ceia	
Horário:	

Apêndice 4. Questionário de frequência alimentar (QFA)

Nome:					No.
Idade:		Data nasc.: / /			Peso:
Raça:				Estatura:	
1. Qual desses laticínios você costuma consumir?					
LEITE	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	CA= copo americano
Leite integral					CR= requeijão
Leite desnatado					X= xícara
Iogurte					Cn= caneca
QUEIJOS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês		FF= fatia fina
Branco					FM= fatia média
Mussarela					FG= fatia grande
outro					
COMPLEMENTOS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês		CS= colher de sopa
Requeijão					SB= colher sobremesa
Manteiga					Cf= colher café
Margarina					PF= ponta de faca
2. Qual desses fontes protéicas você costuma consumir?					
CARNES	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
Boi					PP= porção pequena
Frango					UM= média
Porco					UG= grande
Bacon					
Peixe					
Ovos					
3. Cite quatro frutas que você mais consome?					
FRUTAS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
1)					PP= porção pequena
2)					UM= média
3)					UG= grande
4)					FF/FM/FG = fatia
4. Quais destes cereais você consome?					
CEREAIS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
Arroz					E= escumadeira
Macarrão					CS= colher de sopa
Pão					U= unidade
Cereal Matinal					X= xícara
Milho					FF= fatia fina
Biscoitos: salg/doce					FM= fatia média
Bolo comum					FG= fatia grande
5. Quais destas leguminosas você consome?					
LEGUMINOSAS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
Feijão					C= concha (P, M, G)
Soja					CS= colher de sopa

Ervilha					
Lentilha					
Grão de Bico					

6. Cite quatro hortaliças(folhas) que você mais consome?

Hortaliça	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
1)					U= unidade
2)					P= pires
3)					CS= colher de sopa
4)					

7. Cite quatro legumes que você mais consome?

LEGUMES	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
1)					U= unidade
2)					P= pires
3)					CS= colher de sopa
4)					

8. Cite quatro tubérculos que você mais consome?

TUBÉRCULOS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
1)					U= unidade
2)					P= pires
3)					CS= colher de sopa
4)					

9. Cite quatro embutidos que você mais consome?

TUBÉRCULOS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
1)					U= unidade
2)					F= fatias
3)					
4)					

10. Quais dos adoçantes você geralmente consome?

ADOÇANTES	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
Açúcar					G= gota
Mel					CS= colher de sopa
Adoçante Artificial					SB= colher sobremesa
Outro					Cf= colher café
					PC=pacotinho

11. Quais das bebidas abaixo você geralmente consome?

BEBIDAS	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
Café					CA= copo americano
Chá					CR= requieirão
Refrigerantes					X= xícara
Refrigerantes light					Cn= caneca
Suco natural					Tça= taça
Suco artificial					Ds= dose
Cerveja					Lg= longuinete

Bebidas "Ice"					Lt= lata
Vinho					
Destilados					

12. Quais "snacks" ou "lanchinhos" você consome entre as refeições?

Snacks	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	
Balas					PP= porção pequena
Chicletes					PM= porção média
Chocolates					PG= porção grande
Biscocitos recheados					U= unidade
Biscocitos salgados					UP=unidade pequena
Coxinha					UM= unidade média
Empadinha					UG= unidade grande
Esfirra					P50= pacote 50g
Pão de Queijo					P100= pacote 100g
Batata Chips					
Saldinhos (extrusados)					
Outros					

13. Você costuma comer doces? Cite os três mais consumidos?

Doces	vez/dia	vez/sem	1-2x/mês	Qtd/vez	FF / FM / FG = fatia
1)					PP= porção pequena
2)					PM= porção média
3)					PG= porção grande
4)					U= unidade

14. Se você faz suas refeições em casa durante a semana, qual é seu consumo mensal de:

	Quantidade	No. pessoas em casa	Consumo per/capita
Sal (kg)			
Açúcar (kg)			
Óleo (latas)			

15. Que modificações ocorrem no seu padrão alimentar nos finais de semana?

Horário das refeições:
Pular refeições:
Preparações diferentes:
Locais diferentes dos usuais: