

Intervenção Nutricional em Atletas de Jiu-Jitsu

Nutritional intervention in jiu-jitsu athletes

CARMO, M C L; MARINS, J C B; PELUZIO, M do C G. Intervenção Nutricional em Atletas de Jiu-Jitsu. *R. Bras. Ci. e Mov.* 2014; 22(1): 99-118

RESUMO: A maioria dos esportes de luta são divididos por categorias definidas por faixas ponderais, visando equilibrar as disputas, minimizando as diferenças de peso, força e velocidade entre os competidores. Dessa forma, o peso corporal passa a ser uma preocupação constante entre atletas e membros da equipe técnica, uma vez que é um dos principais fatores que influenciam no rendimento físico ou na classificação para uma determinada categoria. O objetivo deste estudo foi avaliar parâmetros antropométricos, bioquímicos e nutricional de atletas universitários de jiu-jitsu. Foram acompanhados 20 atletas durante nove meses, que tiveram avaliados: massa gorda, massa corporal, estatura, IMC, circunferência da cintura (CC), dados bioquímicos, ingestão alimentar e hidratação. Verificou-se que: 52% dos avaliados apresentaram medidas CC adequadas; 100% dos atletas apresentavam inadequação dos valores de creatina quinase; apesar da anemia detectada as recomendações de ferro foram atingidas pela alimentação, reforçando a hipótese da anemia do atleta; a principal estratégia utilizada pelos atletas para perda de peso foi a restrição de líquidos; quando foram questionados a respeito de quem os orientava a realizarem tais práticas, 80% responderam que faziam sob orientação dos técnicos e 30% que faziam por conta própria; quanto ao tipo de solução consumida a cada momento pelos lutadores notamos que antes do treino os atletas optam pelo consumo de água, durante o treino a maioria escolhe a água como solução, entretanto também há o consumo de bebida carboidratada, e depois do treinamento há um maior consumo de bebida carboidratada preferencialmente a água; a densidade da urina média aumentou durante o treino e a avaliação antropométrica revelou uma diminuição de todas as variáveis estudadas. Os dados expostos mostraram que um planejamento alimentar adequado pode trazer resultados benéficos, desmistificando a ideia de que os atletas lutadores necessitam tomar atitudes drásticas e arriscadas para redução do peso corporal.

Palavras-Chave: Atletas; Antropometria; Exercício Físico; Nutrição.

ABSTRACT: Most of the combat sports are divided into categories defined by weight ranges, aiming to balance disputes, minimizing differences in weight, strength and speed among competitors. Thus, the body weight becomes a concern among athletes and technical team members, since it is one of the main factors that influence physical performance or ranking for a specific category. The aim of this study was to evaluate parameters anthropometric, biochemical and nutritional of the college athletes of jiu-jitsu. Twenty athletes were followed for nine months, which had evaluated: body fat, body mass, height, BMI, waist circumference (WC), biochemical data, food intake and hydration. It was found that: 52 % of assessed had adequate measures of WC, 100 % of the athletes presented inadequate creatine kinase levels, despite of the anemia has been detected the recommendations of iron were achieved by feeding, reinforcing the hypothesis of anemia athlete; the main strategy used by athletes for weight loss was fluid restriction, when they were asked about who guided to undertake such practices, 80 % responded that they were under the guidance of technical and 30 % who were on their own; as to the type of solution consumed every moment by fighters we note that that before training athletes opt for water consumption, during training most choose water as solution, however there is also the consumption of carbohydrate drink, and after training there is a greater consumption of carbohydrate drink preferentially water; urine density increased average during training and anthropometric measurements showed a decrease in all variables. The data presented showed that proper food planning can bring beneficial results, unmask the idea that fighters athletes need to take drastic attitudes and risky for reducing body weight.

Key Words: Athletes; Anthropometry; Physical Exercise; Nutrition.

Contato: Mônica Cristina Lopes do Carmo - monica-nut@hotmail.com

Mônica Cristina Lopes do Carmo
João Carlos Bouzas Marins
Maria do Carmo Gouveia
Peluzio

Recebido: 02/09/2013
Aceito: 09/01/2014

Introdução

O Jiu-Jitsu é uma arte marcial inventada por monges budistas na Índia sem data precisa, mas foi no Japão que foi reconhecido e popularizado para o resto do mundo. O significado do termo é “Arte Suave”, constituindo uma luta baseada em golpes realizados pelas articulações do corpo do lutador. Está se tornando cada vez mais propagado na Sociedade Brasileira adquirindo formatos e significados próprios no país, sendo reconhecido hoje ao redor do mundo como *Brazilian Jiu-Jitsu* ou Jiu-Jitsu Brasileiro¹.

Sendo o *Brazilian Jiu-Jitsu* um esporte no qual os atletas são divididos em categorias de peso, além da categoria denominada absoluto, os atletas utilizam a redução da massa corporal para se enquadrarem no limite superior de determinada categoria. Em geral, atletas de modalidades esportivas de combate de domínio têm apresentado grandes flutuações de massa corporal²⁻⁴.

Carter e Heath⁵ sugerem que o somatotipo e o sucesso esportivo estão positivamente correlacionados. Em modalidades esportivas de combate, o componente de mesomorfia tem sido destacado como o mais relevante para o desempenho, permitindo, inclusive, discriminar atletas de diferentes graus de desempenho⁶.

A divisão em categorias no esporte de lutas em faixas ponderais visa equilibrar as disputas, minimizando as diferenças de peso, força e velocidade entre os competidores. Dessa forma, o peso corporal passa a ser uma preocupação constante entre atletas e membros da equipe técnica, uma vez que é um dos principais fatores que influenciam no rendimento físico ou na classificação para uma determinada categoria⁷.

De acordo com o regulamento da modalidade, no dia da pesagem, estar fora do peso previsto para a categoria resulta em desclassificação, o que obriga o atleta a reduzir o seu peso corporal às vezes em questão de horas. Em virtude desta característica da modalidade, muitas vezes os lutadores manipulam sua composição corporal. Agindo dessa forma, os atletas decidem muitas vezes por si próprios, ou apenas com orientação do técnico, qual seria a melhor alternativa para aumentar suas chances de obter resultados mais satisfatórios em determinadas condições competitivas⁸.

Para os lutadores, a desidratação passa a ser uma conduta comum durante temporadas competitivas. Os competidores perdem intencionalmente uma quantidade considerável de líquidos para que possam entrar em combate em categorias de peso corporal mais baixo. Entretanto, a redução drástica de peso por práticas de dietas abusivas ou uso de diuréticos afeta consideravelmente o desempenho atlético do atleta⁹.

Agindo corretamente, o atleta que deseja adquirir maior rendimento no esporte tem que ter uma filosofia de vida que se adapte e aceite os conhecimentos voltados a uma alimentação adequada, composta por nutrientes indispensáveis para sua saúde e desempenho físico, de acordo com suas necessidades fisiológicas. É muito difícil que um indivíduo tenha 100% de rendimento no esporte não se alimentando convenientemente¹⁰.

A não adequação da dieta por parte do atleta pode gerar conseqüências como apresentar insuficiência nutricional em proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas ou sais minerais, nutrientes estes que são fundamentais para a formação do sangue (hemoglobina), fortalecimento dos ossos e o perfeito funcionamento do fígado, coração, intestino e cérebro, entre outras funções indispensáveis para a saúde⁸.

Dada a importância da alimentação adequada para a saúde e desempenho dos atletas, e a existência de poucos estudos que avaliem as intervenções nutricionais de atletas praticantes de jiu-jitsu, este estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros antropométricos, bioquímicos e nutricional de atletas universitários da modalidade de jiu-jitsu.

Material e Método

Amostra

Participaram como sujeitos da pesquisa 20 atletas universitários de Jiu-Jitsu, todos do sexo masculino, com idade entre $22,8 \pm 3,0$ anos (média \pm desvio padrão), filiados à Associação Atlética Acadêmica da Universidade.

Os atletas foram selecionados seguindo os seguintes critérios de inclusão: grau de experiência prévia da modalidade superior à dois anos, que participavam regularmente do treinamento (≥ 5 vezes por semana) e que estivessem treinando regularmente nos últimos seis meses que antecederam o estudo. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos que não se enquadravam nestas características.

Os atletas foram acompanhados por um período de 9 meses.

Cuidados Éticos

Os avaliados foram informados sobre os objetivos e a metodologia do trabalho, e todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação no estudo, seguindo a Declaração de Helsinki¹¹.

Antes da realização dos experimentos, o estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa e aprovado conforme protocolo número 109/2011.

Perfil Antropométrico

A coleta dos dados foi feita por um único avaliador previamente treinado, com recomendação padronizada para aplicação do questionário e aferição das medidas antropométricas¹².

Para a avaliação da composição corporal mensurou-se a espessura de dobras cutâneas segundo técnicas descritas por Lohman¹². Na realização das medidas das dobras, utilizou-se calibrador *Cescorf*® com precisão de 0,1mm e pressão constante exercida de aproximadamente 10g/mm². Todas as medidas foram mensuradas no lado direito do corpo em triplicata e os dois valores mais próximos foram utilizadas para a determinação da média.

Foram medidas as dobras cutâneas das regiões: coxa, supra-ilíaca, subescapular, abdominal e tricipital, com o posterior uso das equações propostas por Jackson & Pollock para o cálculo da densidade corporal. Para a conversão da densidade corporal em porcentagem de gordura, foi adotada a proposta de Siri (1961). A partir desses dados foram calculados o peso da gordura e o peso da massa magra^{13,14}.

A primeira medida antropométrica foi coletada no mês de Fevereiro (T1) e a última no mês de Novembro (T2), em todos os atletas.

A massa corporal dos atletas foi aferida por meio de uma balança mecânica da marca Tanita® com graduação de 100g e capacidade máxima de 150kg. Os atletas foram colocados de costa para a balança, eretos, vestindo roupas leves. A medida foi registrada em quilogramas.

Para a aferição das medidas de altura foi utilizado o estadiômetro da marca SECA®, com escala em décimos de centímetros. Os entrevistadores foram instruídos quanto à técnica a ser utilizada, segundo a qual os voluntários deveriam estar sem sapatos, posicionados com os pés unidos e contra o estadiômetro, respeitando-se o plano de Frankfurt. O estadiômetro foi fixado a 2,20 metros verticais, em relação ao piso, e calibrado com esquadro técnico de 60 graus. O esquadro foi também utilizado para encontrar o ângulo reto entre o piso e a parede onde o estadiômetro deveria ser fixado¹⁵.

O IMC foi obtido a partir da massa corporal (kg) dividida pela altura em metros ao quadrado, sendo utilizados os pontos de corte segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995)¹⁶.

Para a medida da circunferência da cintura, utilizou-se uma fita métrica flexível e não elástica e a medida foi tomada na altura média entre a última costela flutuante e o ponto ílio-cristal. Para a classificação do risco cardiovascular pela circunferência da cintura, utilizaram-se os pontos de corte sugeridos pela OMS (1998)¹⁷. 18181818181818

Dados Bioquímicos

O sangue foi coletado após um período de 8 horas de jejum e repouso, no início da manhã na Divisão de Saúde da Universidade no Laboratório de Análises Clínicas. A partir desses materiais biológicos, foram dosados: eritrócitos, hemoglobina, hematócrito, leucócitos, eosinófilos, linfócitos, monócitos, colesterol total, HDL, triglicérides, VLDL, LDL, colesterol total/HDL, LDL/HDL, CK, glicose e creatinina.

Dados da Ingestão Alimentar

Os indivíduos preencheram, após as devidas orientações passadas durante o atendimento nutricional, quatro diários alimentares em dias não consecutivos, incluindo um dia do final de semana. Os dados dietéticos foram calculados utilizando-se o *software Diet-pró* versão 3.0. Para comparação com a ingestão energética, o gasto diário deste foi estimado a partir da fórmula proposta por Cunningham (1991). Os

valores dos macronutrientes e micronutrientes foram comparados com os padrões estabelecidos pela DRIs^{19,20}. Tais valores foram avaliados e devidamente comparados em dois momentos, no início da pesquisa (T1-antes da intervenção nutricional) e ao final (T2-após a intervenção).

Hidratação

A urina pré e pós-treino foi coletada individualmente em frasco descartável e estéril. Foi realizada a determinação da densidade da urina (Du) por meio de um refratômetro óptico portátil calibrado com água deionizada. A Du foi utilizada como marcador do estado de hidratação por apresentar maior sensibilidade em relação ao estado de hidratação quando comparados a análises de sangue^{21,22}. A avaliação do estado de hidratação visou explorar melhor os fatores principais a serem indagados e discutidos durante o atendimento nutricional.

Como instrumento para coleta dos dados, foi utilizado dois questionários padronizados. O primeiro referente à hidratação com 18 questões do tipo "itens" em escala auto-administrativa validado por Marins (1999) com perguntas objetivas relacionadas ao conhecimento e práticas de hidratação durante o treinamento e competições (Anexo 1). Ressalta-se que a opção do uso deste questionário baseou-se em pesquisas semelhantes que o aplicaram em outras modalidades esportivas onde a perda hídrica é significativa ao desempenho. O segundo questionário foi elaborado especificamente para este estudo e trata as ações utilizadas para alteração do peso corporal em períodos competitivos, e quem orientava essas condutas (Anexo 2)²³⁻²⁵.

Atendimentos

A orientação nutricional foi feita de forma individual, quinzenalmente.

A pesquisa ocorreu entre os meses de Fevereiro (T1) à Novembro (T2).

Análise Estatística

Os valores obtidos foram tabulados através do recurso *Microsoft Office Excel* (2007) e testados para diferença entre as médias pelo teste *t* para amostras não pareadas com pós-teste de ANOVA. Para as análises dos dados foi empregado o *software* de análise estatística Sigma StatStat 3.5.

Utilizou-se de cálculos em termos percentuais do índice de frequência das respostas para posterior análise quantitativa dos dados, a fim de obter conclusões sobre o presente estudo.

Foi previamente estabelecido o nível de significância $\alpha=0,05$, portanto admitiu-se a margem de erro de 5% e a confiabilidade de 95% na tomada de decisão de rejeitar a hipótese nula.

Para saber se houve adesão à orientação nutricional, as variáveis foram avaliadas por meio do teste *t* de *Student*, comparando se a intervenção nutricional gerou melhora no desempenho atlético.

Resultados

O presente estudo é de caráter transversal e avaliou alguns aspectos do estado nutricional de lutadores de jiu-jitsu, sugerindo e avaliando as correções alimentares necessárias. O intuito maior foi demonstrar que, na maioria das vezes, intervenções convencionais apresentam resultados positivos, sem o uso de suplementos, medicamentos ou estratégias muitas vezes questionáveis.

Avaliados quanto à relação circunferência da cintura e risco associado a complicações metabólicas pôde-se verificar que 52% dos avaliados apresentaram medidas da circunferência da cintura adequadas, porém, 34% apresentaram risco aumentado e 14% apresentaram risco muito aumentado de complicações metabólicas.

Quanto aos valores da CK encontradas neste estudo, observa-se que 100% dos atletas apresentavam valores superiores aos de normalidade, possivelmente devido aos impactos com o oponente e com o tatame, ocasionando, entre outras lesões, o hematoma auricular (100% da amostra apresentam) comum entre os adeptos do esporte.

A Tabela 1 apresenta os valores das análises bioquímicas do plasma dos atletas.

Analisando as principais estratégias utilizadas pelos atletas para perda de peso que fizeram parte do estudo, podemos constatar que as mais utilizadas são: restrição de líquidos, semi-jejum, uso de roupas para aumentar a taxa de sudorese, jejum, e não utiliza estratégias (Gráfico 1).

Segundo os lutadores, o ato de cuspir também é uma estratégia comum entre eles, demonstrando que eles se preocupam em se adequarem em uma categoria de peso inferior. Quando foram questionados a respeito de quem os orientava a realizarem tais práticas, 80% responderam que faziam sob orientação dos técnicos e 30% que faziam por conta própria. Tais achados vêm a corroborar com os dados da literatura sobre práticas para perda de peso antes da competição²⁶⁻²⁸.

Tabela 1. Resultados das análises bioquímicas dos atletas de Jiu-Jitsu antes e depois da intervenção (média \pm desvio padrão).

Variável Sérica	T1	T2
Colesterol total (mg/dL) ^a	182 \pm 32,6	148 \pm 22,8*
HDL-colesterol (mg/dL) ^b	40,1 \pm 8,8	39,3 \pm 7,2
LDL-colesterol (mg/dL) ^c	118 \pm 19,3	108,7 \pm 18,2*
VLDL-colesterol (mg/dL) ^d	19,6 \pm 4,5	17,2 \pm 2,8
Triacilgliceróis (mg/dL) ^e	91,2 \pm 12,4	86,8 \pm 15,1*
Hemoglobina (g/dL) ^f	11,4 \pm 4,2	12,4 \pm 3,1
Creatinina (ml/dL) ^g	0,86 \pm 0,3	0,73 \pm 0,4*
Glicemia (mg/dL) ^h	84 \pm 3,5	89 \pm 5,4*
CK (U/L) ⁱ	359 \pm 56,9	308 \pm 44,6*

(Teste *t* de Student * $p < 0,05$)

T1= Antes da Intervenção, T2= Após a Intervenção

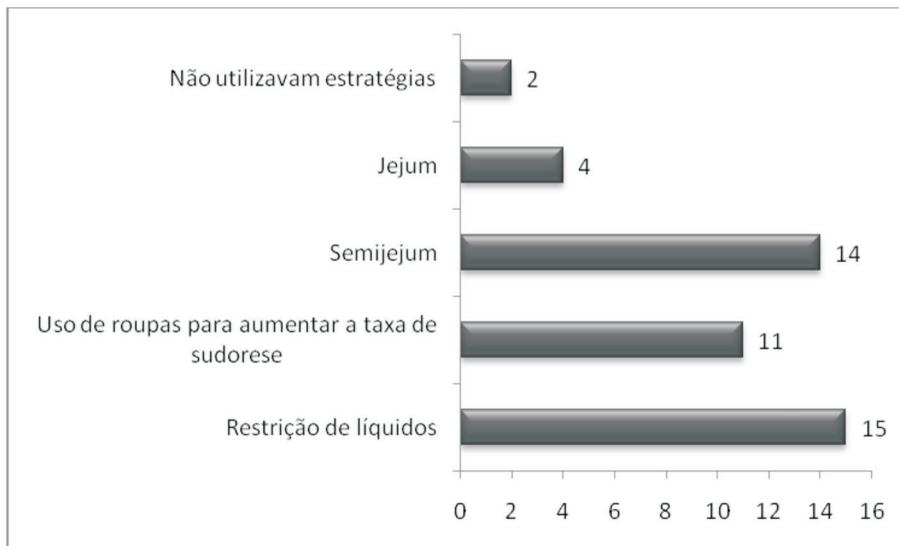


Gráfico 1 - Principais estratégias utilizadas pelos atletas para alteração do peso corporal. Atletas universitários de Jiu-Jitsu.

Pela Figura 1 podemos observar o tipo de solução consumida a cada momento pelos lutadores do estudo. Notamos que antes do treino os atletas optam pelo consumo de água, durante o treino a maioria escolhe a água como

solução, entretanto também há o consumo de bebida carboidratada, e após o treinamento há um maior consumo de bebida carboidratada preferencialmente a água.

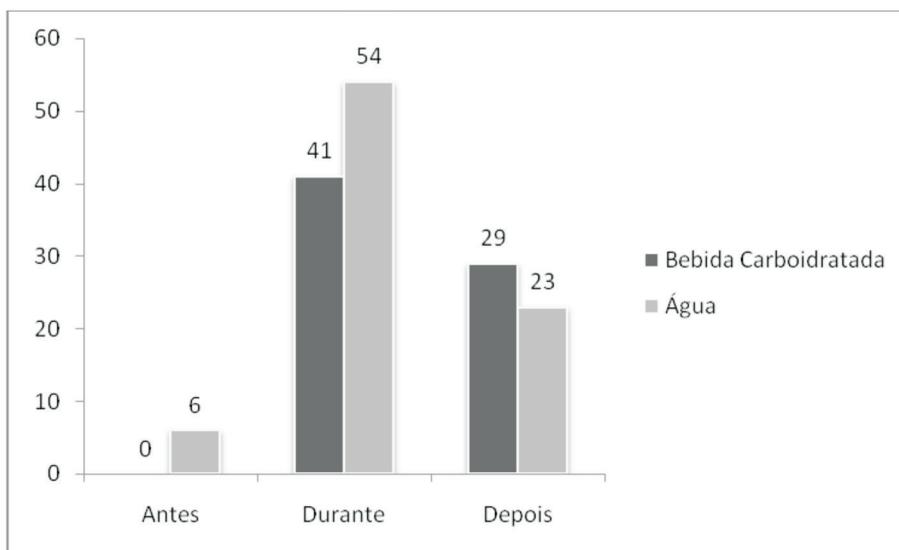


Figura 1 – Tipo de solução consumida a cada momento do treino pelos atletas.

Em relação ao consumo de líquidos antes, durante e após o treino e competição pelos atletas, os resultados são

apresentados na Figura 2.

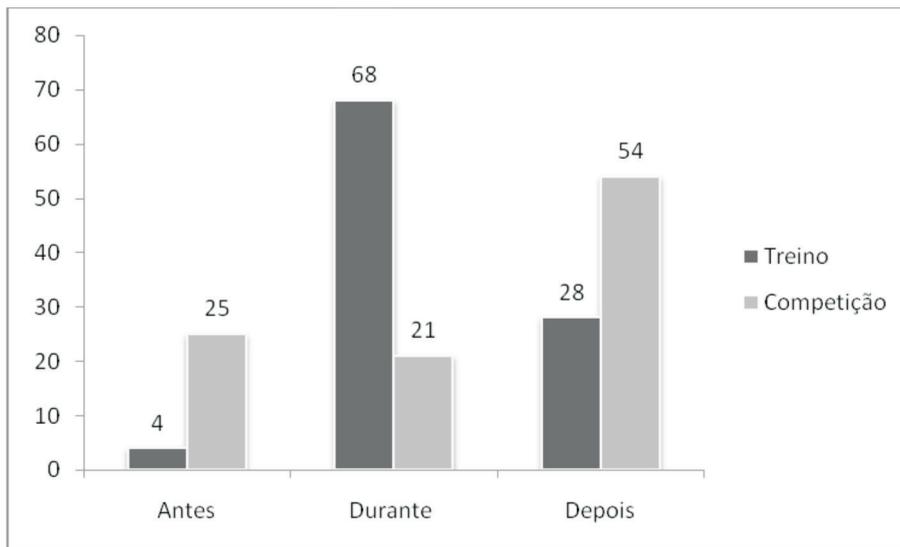


Figura 2 – Consumo de líquidos antes, durante e após os treinos e competições pelos atletas.

Na Figura 3 são apresentados quais os tipos de soluções são preferidas para serem consumidas visando a reidratação.

Analisando os dados nota-se que a água é a bebida preferida a ser consumida, seguida de bebida carboidratada e refrescos.

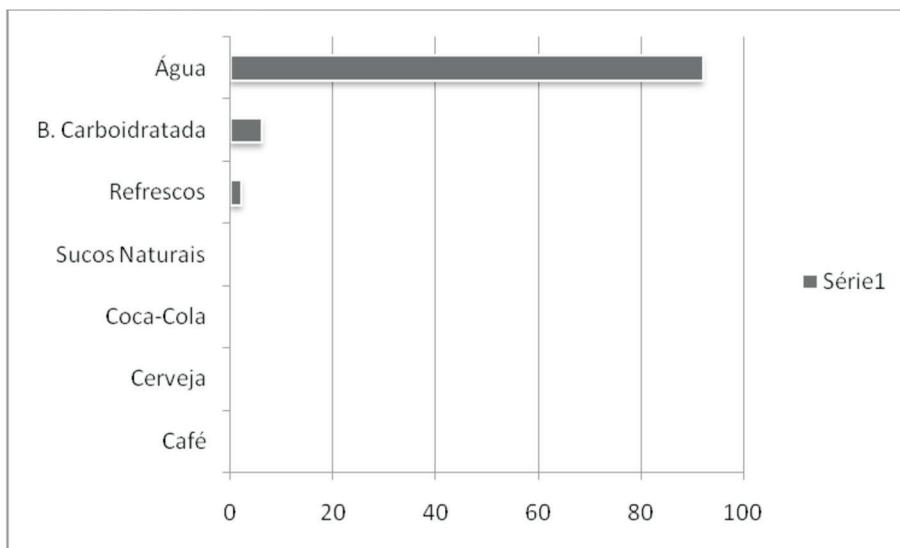


Figura 3 – Soluções consumidas para reidratação pelos atletas de Jiu Jitsu.

A Tabela 2 apresenta os cálculos nutricionais de acordo com a média dos quatro dias dos diários alimentares. Para melhor visualização das adequações, são também

apresentados na Tabela os valores das estimativas de gasto energético e os valores de referência de consumo, de acordo com as DRIs.

Tabela 2. Ingestão de macro e micronutrientes de acordo com os diários alimentares preenchidos pelos atletas de Jiu-Jitsu (média \pm desvio padrão).

Nutriente	Ingestão		Referência ^{1,2}
	T1	T2	
Calorias (Kcal)	3194 \pm 1631	3012 \pm 1335*	3754 \pm 270
Carboidratos (% VET) ³	51 \pm 9,5	54,2 \pm 4,1	45-65
Proteínas (% VET) ³	12,8 \pm 11,8	14,5 \pm 9,6	10-35
Gorduras (% VET) ³	36,2 \pm 7,4	31,3 \pm 6,8*	20-35
Cálcio (mg)	883 \pm 402,7	881,1 \pm 203,8	1000
Ferro (mg)	14,5 \pm 2,8	16,6 \pm 3,9	8
Vitamina C (mg)	158 \pm 98,9	146,3 \pm 102,4*	90
Folato (μ g)	16,3 \pm 11,1	18,2 \pm 10	400
Tiamina (mg)	0,6 \pm 0,3	0,6 \pm 0,2	1,2
Riboflavina (mg)	0,7 \pm 0,4	0,8 \pm 0,3	1,3
Piridoxina (mg)	0,3 \pm 0,2	0,5 \pm 0,3	1,3

(Teste *t de Student** $p < 0,05$)

1- Estimativa da necessidade energética, de acordo com Cunningham¹⁹ e fator atividade de acordo com OMS¹⁷; 2- de acordo com as referências de consumo DRIs²⁰; 3- VET = Valor energético total. VET- valor energético total; T1= Antes da Intervenção, T2= Após a Intervenção.

Os resultados da avaliação antropométrica são apresentados na Tabela 3. Os dados expostos mostraram que um planejamento alimentar adequado pode trazer resultados benéficos, desmistificando a ideia de que os atletas lutadores necessitam, toda vez que precisam adequar

o seu peso corporal, tomar atitudes drásticas e arriscadas.

A composição corporal dos atletas, anteriormente e posteriormente ao programa encontra-se descrita na Tabela 3.

Tabela 3 - Avaliação antropométrica inicial e final dos indivíduos estudados (média \pm desvio padrão) e suas variações em relação aos valores iniciais.

Variáveis avaliadas	T1	T2	Variação
Massa corporal (Kg)	73,9 \pm 9,2	68,1 \pm 8,5*	(-)5,8
Massa de gordura corporal (Kg)	15,4 \pm 3,3	10,9 \pm 4,6*	(-)4,5
Massa Magra (Kg)	57,1 \pm 7,9	52,8 \pm 7,8*	(-)4,3
% de gordura	14,8 \pm 4,5	12 \pm 4,3*	(-)2,8

(Teste *t de Student** $p < 0,05$)

T1= Antes da Intervenção, T2= Após a Intervenção

A Du média aumentou do início para o final da sessão de treinamento, como mostra a Figura 4, assim sendo, mesmo

Du inicial sendo menor que a final, ainda caracterizarem um estado de hidratação normal, de acordo com Armstrong³⁰.

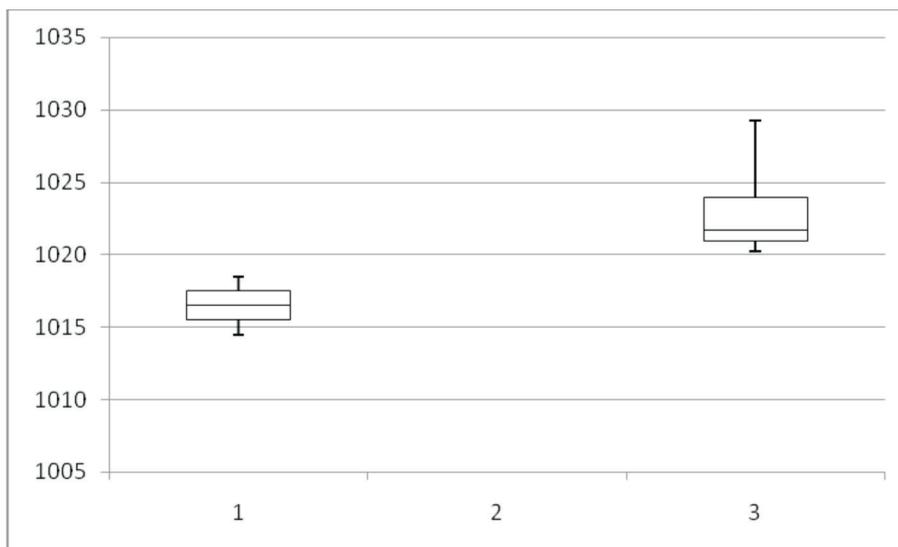


Figura 4 - Densidade Urinária (mg/L) pré e pós treino dos atletas de Jiu-Jitsu.

Discussão

De acordo com a análise de risco cardíaco pela circunferência da cintura, classificam-se os valores obtidos para homens: até 94 cm, adequado; risco cardiovascular moderado entre 94 e 102 cm e risco muito alto para valores superiores a 102 cm³¹. Em estudo conduzido na cidade de Uberlândia-MG, 50% dos atletas de natação *master* do sexo masculino, apresentaram circunferência abdominal acima dos limites aceitáveis pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Tal fato foi alarmante, uma vez que, trata-se de uma população, teoricamente, de atletas que dedicam boa parte do seu tempo ao treino e deveriam ter um gasto energético considerável³². Tal estudo se aproxima muito dos achados desta pesquisa em que 48% dos atletas apresentaram risco cardiovascular aumentado ou muito aumentado para as medidas de circunferência da cintura. Nascimento *et al.*, (2007) em seu artigo sobre o perfil do estado nutricional do atleta adulto comparou as medidas da circunferência da cintura de atletas de diferentes modalidades e pode notar que atletas de atletismo foram os que apresentaram os menores valores ($77,1 \pm 6,8$ cm), os maiores valores registrados pertenciam aos atletas de esporte em equipe ($83,7 \pm 10,5$ cm). Nesse mesmo estudo atletas de lutas apresentaram $82,4 \pm 8,6$ cm, o que representa para homens valores dentro da normalidade³³.

Um aspecto de elevada importância para o desempenho atlético avaliado foi a enzima creatinofosfoquinase (CK) que relaciona-se ao período de recuperação entre as sessões de treinamento, pois, quando ocorrem danos nos tecidos musculares, com vasta distribuição no tecido contrátil, a enzima flui para a linfa, via interstício e entra na corrente sanguínea geral, aumentando aí os seus valores^{34,35}.

A mensuração da CK neste estudo foi realizada com pelo menos 12 horas pós-treino. O indicado é que tal medida

seja feita com no mínimo 48 horas pós-treino, entretanto, tal procedimento não seguiu o tempo de espera padrão, pois o objetivo do estudo era investigar o valor sanguíneo de CK mais próximo do habitual, visto que os atletas pertencentes ao estudo não se ausentam de treinamento por um período de 48 horas³⁶.

A enzima CK apresenta-se como exame laboratorial mais específico e provavelmente mais sensível para avaliação do dano muscular. Embora essa enzima possa refletir alterações teciduais no miocárdio e no cérebro, representadas pela fração CK-MB e CKBB respectivamente, os valores resultantes do tecido muscular esquelético (CK-MM) são os avaliados no soro dos atletas de modo geral. Assim, é provável que alta concentração dessa enzima no soro seja indicativa de lesão muscular, principalmente das células musculares, onde essa enzima está presente em altas proporções^{37,38}.

Mujika *et al.*⁴¹, citaram, a partir de revisão da literatura, que os valores de CK podem ser utilizados como índice fisiológico de estresse induzido pelo exercício físico. Entre os fatores implicados na magnitude de aumento da CK destacam-se, a duração e intensidade do exercício. Em outra investigação, as alterações agudas do treinamento de *Rugby* de campo foram investigadas em atletas adultos ($n = 25$). Após 20 dias de treinamentos, seis horas por dia, o valor de CK indicou um aumento expressivo após o treinamento³⁹⁻⁴². Já Takashiu *et al.*, (2004) em estudos sobre as enzimas musculares, observou que em judocas a redução da ingestão calórica, associada aos intensos exercícios de treinamento antes da competição principal, ocasionava elevação da concentração sanguínea da enzima CK. Tal fato levaria também ao enfraquecimento das funções musculares e a um aumento da suscetibilidade do tecido muscular às lesões.

Os níveis de CK tiveram uma redução significativa entre os momentos T1 e T2 que pode ser atribuída a intervenção nutricional com o planejamento alimentar adequado e também há inserção de alimentos antioxidantes.

O estudo de Barbas *et al.*, (2011) o qual observou em praticantes de luta olímpica a concentração da CK revelou que o valor dessa enzima oscilou de $116,5 \pm 7,7$ U/L na situação pré-lutas e de $312,6 \pm 13,39$ U/L ao final da segunda luta o que concorda com estudos realizados com atletas de judô e wushu, que registraram valores de CK significativamente aumentados em decorrência de estímulo destas modalidades 11, 12 o que aponta dano muscular significativo pós lutas; tal fato pode estar intimamente relacionado à hipóxia tecidual, depleção de glicogênio muscular, peroxidação lipídica e acúmulo de espécies reativas de oxigênio ^{4, 43, 44}.

Outro fator associado ao desempenho físico é o mineral Fe, já que o mesmo desempenha um papel fundamental no transporte de oxigênio e na produção de energia, essencial à manutenção de um equilíbrio nos atletas, já que os estados carenciais de Fe podem comprometer de forma importante os resultados desportivos ⁴⁵.

As perdas e déficits de Fe nos atletas podem ser consequência de diversos fatores, sendo que na maioria das vezes há a sobreposição de várias dessas causas. As causas podem ser divididas em: fatores nutricionais e as ocasionadas por aumentos das necessidades e/ou das perdas de Fe. Entre os fatores nutricionais se destacam a ingestão insuficiente de Fe e a absorção intestinal reduzida pela própria composição da dieta. Já entre as causas devidas ao aumento das necessidades e/ou perdas podemos incluir: aumento da mioglobina e dos sistemas enzimáticos devido ao treinamento muscular; hemólise aumentada por redução da meia-vida das hemácias; os contínuos traumatismos mecânicos sobre as hemácias, principalmente nos esportes com golpes frequentes palmares ou plantares (caratecas ou corridas sobre superfícies duras) provocam um enfraquecimento progressivo da membrana da hemácia que dá lugar a uma micro-hemólise acelerada.

Apesar da anemia detectada as recomendações de Fe foram atingidas pela alimentação, reforçando ainda mais a hipótese da *anemia do atleta* já descrita, esses possíveis fatores apresentados podem explicar os níveis baixos de hemoglobina encontrados nos atletas do estudo.

Já o consumo de cálcio não atingiu a recomendação em nenhum dos momentos de análise, já a ingestão da vitamina C que em T1 estava abaixo da recomendação se adequou em T2. Segundo Lachance ⁴⁶, o consumo deve estar acima de 800mg até no máximo 2.500 mg/dia, acima deste valor, há risco de hipercalcúria.

É de saber que a perda brusca de líquidos promove vários efeitos fisiológicos como: redução de força muscular, fadiga, redução na eficiência do miocárdio, perda de fluido renal, depleção do glicogênio no fígado, e perda de eletrólitos pelo corpo ^{8, 47}. No estudo de Lucena a indução do vômito é o método mais utilizado para perda de peso rápida ⁴⁸. Perdas rápidas de peso por meio da desidratação e restrição

alimentar, não devem ser incentivadas ⁴⁹. Nieuwenhoven (2000) ⁵⁰ em seu estudo demonstra as vantagens do consumo de isotônico em relação à água. Para Marins ⁵¹, o consumo de uma bebida carboidratada auxilia na manutenção da glicemia sanguínea, adia o aparecimento da fadiga e apresenta rápida absorção intestinal. Dessa forma, um aumento no consumo de bebidas carboidratadas seria recomendado para melhorar o desempenho durante o treino.

Os dados encontrados no que tange ao momento de ingestão de líquidos contrastam com o estudo de Brito ²⁵ em que os atletas apresentam maior consumo de líquidos após os treinamentos ou competições. No nosso estudo o maior consumo ocorre durante os treinamentos ou competições. No entanto, Lemos ⁵² afirma que o maior consumo de líquidos durante os treinamentos pode ser devido ao tempo dedicado a cada atividade, pois os treinamentos facilmente ultrapassam os 100 minutos de duração; por outro lado, as lutas de competição, quando não são decididas pela aplicação de uma técnica perfeita, não ultrapassam 3 minutos, fazendo com que as demandas hídricas em cada uma das atividades sejam diferentes.

No grupo estudado, a ingestão energética mostrou-se diminuída comparativamente às estimativas. O informe técnico da OMS discute sobre necessidades de energia e proteínas. Procurou-se, na intervenção alimentar, individualizar o atendimento, assim, as condutas diferiam quanto ao objetivo e necessidade do indivíduo relativo à composição corporal ¹⁷. Os atletas estudados receberam cardápios individualizados, respeitando os hábitos alimentares conhecidos por meio de inquérito alimentar; os mesmos foram devidamente estabelecidos de acordo com as recomendações nutricionais diárias para homens na faixa etária de 19 à 30 anos quanto às modificações dietéticas. Já a reposição hídrica e o uso de suplementos alimentares foram propostos em consonância com a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009) ⁵³. Os valores sugeridos nos cardápios para os macronutrientes, proteínas, lipídeos e carboidratos, foram embasados na AMDR (Acceptable Macronutrient Distribution Ranges) ⁵⁴. A necessidade estimada de energia (EER) foi específica para o grupo estudado e com o nível de atividade física considerado intenso para todos os praticantes. Esse cardápio continha um mínimo de seis refeições diárias. Podemos observar também pela Tabela 3, que as porcentagens em relação a VET dos carboidratos e proteínas estão adequados. Antes da intervenção nutricional o consumo de lipídeos apresentava-se acima da recomendação, entretanto no segundo momento da avaliação da ingestão tal dado já mostrava-se adequado.

Uma das consequências desta baixa ingestão seria um comprometimento dos estoques de glicogênio corporal, e desenvolvimento de fadiga ⁵⁵. De acordo com Brotherhood ⁵⁶, para atletas de vários esportes, de ambos os sexos, o consumo médio de carboidratos é em torno de 48%, o que ainda é baixo.

Analisando o questionário de hidratação notamos que não houve escolha por sucos naturais, coca-cola, cerveja e

café para a hidratação. Achado este, semelhante ao estudo de Brito⁵⁷, em que foi aplicado o mesmo questionário com atletas karatecas. Uma hidratação eficaz é essencial para um bom desempenho físico, pois a desidratação provoca alterações negativas ao organismo⁵⁸.

Quanto as variáveis antropométricas houve uma diminuição de todas as variáveis estudadas, o que representa fator positivo para o peso corporal (média de 73,9 em T1 e 68,1 em T2), gordura e percentual de gordura, mas não para a massa magra (redução média de 4,3 Kg), que também apresentou redução, que pode ter sido causado pela manutenção dos treinos com alto gasto energético e dieta hipocalórica proposta nos atendimentos para os que necessitavam, fato contrário ao que ocorreu com Mourier e col.⁵⁹, que realizou uma restrição energética, embora os parâmetros de avaliação indicaram manutenção das proteínas corporais.

Os resultados encontrados apoiam estratégias de perda de peso em longo prazo, como o projeto Wisconsin de peso mínimo, que propunha um grande esquema de educação alimentar focado principalmente na nutrição básica, a relação entre a nutrição, a *performance*, e métodos apropriados para perda de peso²⁰.

A quantidade de perda hídrica corporal através do suor é dependente da intensidade e duração do exercício e das propriedades e quantidade de vestimentas⁶⁰.

A análise da densidade da urina (D_u) foi realizada antes

e após um treino com duração de uma hora e meia, com os lutadores vestindo basicamente: camiseta e kimono. A perda de calor em atividades maiores que 30 minutos pode resultar em declínio do volume sanguíneo, o qual pode levar a um grave comprometimento cardiovascular⁶¹. Podemos portanto associar esses resultados a uma tentativa fisiológica do organismo de preservar a água orgânica, já que a atividade gerada pelo treino promoveria sua perda através do suor⁶².

Diversos estudos encontraram resultados semelhantes em que a D_u final é superior à inicial⁶³⁻⁶⁵.

Conclusões

Foi constatada uma preocupação dos lutadores de Jiu-Jitsu deste estudo para competirem em uma categoria inferior de peso utilizando técnicas inadequadas para uma possível vantagem competitiva. Apesar das evidências sobre os riscos à saúde e a performance dos atletas, técnicas para perda de peso se fizeram presentes no referido estudo dentre elas a restrição de líquidos e semijejum são as mais utilizadas. Tais ações devem ser desencorajadas, pois são de características nocivas e prejudiciais à saúde em vários aspectos. De acordo com os dados de ingestão de macro e micronutrientes, acredita-se que sejam necessárias intervenções nutricionais contínuas visando a otimizando os ajustes nutricionais nos períodos de treinamento e competição.

REFERÊNCIAS

1. Luna IML, Silva JR, Ferreira WLA, Ruffoni R. Lutas na escola: uma visão dos acadêmicos em educação física. FIEP Bulletin On-line. 2013;83(1).
2. Andreato LV, Franchini E, Moraes SMFd, Esteves JVDC, Pastório JJ, Andreato TV, et al. Perfil morfológico de atletas de elite de Brazilian Jiu-Jitsu. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2012;18:46-50.
3. Franchini E, Del Vecchio FB, Matsushigue KA, Artioli GG. Physiological profiles of elite judo athletes. Sports Medicine. 2011;41(2):147-66.
4. Kraemer WJ, Fry AC, Rubin MR, Triplett-McBride T, Gordon SE, Koziris LP, et al. Physiological and performance responses to tournament wrestling. Medicine and science in sports and exercise. 2001;33(8):1367-78.
5. Heath B, Carter J. Somatotyping development and applications. Cambridge Studies in Biological Anthropology Great Britain, Redwood Press. 1990.
6. Gualdi-Russo E, Graziani I. Anthropometric somatotype of Italian sport participants. The Journal of sports medicine and physical fitness. 1993;33(3):282.
7. Perón APdON, Zampronha Filho W, da Silva Garcia L, da Silva AW, Alvarez JFG. Perfil nutricional de boxeadores olímpicos e avaliação do impacto da intervenção nutricional no ajuste de peso para as categorias de lutas. Mundo saúde (Impr)(1995). 2009;33(3):352-7.
8. Neme Ide B. Considerações sobre a redução da massa corporal antes das competições nas modalidades desportivas de luta. Lecturas: Educación física y deportes. 2004 (75):32.
9. Kinningham RB, Gorenflo DW. Weight loss methods of high school wrestlers. Medicine and science in sports and exercise. 2001;33(5):810.
10. McARDLE WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano: Guanabara Koogan; 2003.
11. Associação Médica Mundial Declaração de Helsinki I [28 de Fevereiro de 2013]. Available from: <http://www.ufrgs.br/HCPA/gppg/helsin1>.
12. Lohman T, Roache A, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1992;24(8):952.
13. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. British journal of nutrition. 1978;40(03):497-504.
14. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. Techniques for measuring body composition. 1961:223-44.
15. Habicht J-P, Butz WP, Pradilla A, Fajardo L, Acciarri G. Measurement of health and nutrition effects of large-scale nutrition intervention projects: Springer; 1979.
16. OMS. Organização Mundial de Saúde. Physical status: the use and interpretation of anthropometry Geneva: WHO, 1995 [28 de Fevereiro de 2013]. Available from: http://www.unu.edu/unupress/food/FNBv27n4_suppl_2_final.pdf.
17. OMS. Organização Mundial da Saúde. Necessidades de energia e proteína. Serie de relatos técnicos 724. São Paulo: Roca. 1998:225.
18. WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1998.
19. Cunningham JJ. Body composition as a determinant of energy expenditure: a synthetic review and a proposed general prediction equation. The American journal of clinical nutrition. 1991;54(6):963-9.
20. Oppliger R, Case H, Horswill C, Landry G, Shelter A. American College of Sports Medicine position stand. Weight loss in wrestlers. Med Sci Sports Exerc. 1996;28(6).

21. Shirreffs SM. Makers of hydration status. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2000;40:80-4.
22. Popowski LA, OPPLIGER RA, Lambert GP, JOHNSON RF, JOHNSON AK, GISOLFI CV. Blood and urinary measures of hydration status during progressive acute dehydration. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33(5):747-53.
23. Marins JCBM, N.; Villegas, J.; Zamorra, S. Hábitos de hidratação em um grupo de maratonistas. *Fit Perf J* 2006;1:24-30.
24. Brito CJ, Marins JCB. Caracterização das práticas sobre hidratação em atletas da modalidade de judô no estado de Minas Gerais; Characterization of the practices about hydration in athletes of judo in the state of "Minas Gerais". *Rev bras ciênc mov*. 2005;13(2):59-74.
25. Brito ISSB, C. J.; Fabrini, S. P.; Marins, J. C. B. Caracterização das práticas de hidratação em karatecas do estado de Minas Gerais. *Fitness & performance journal*. 2006 (1):24-30.
26. Artioli GG, Scagliuse FB, Polacow VO, Gualano B, Lancha Junior AH. Magnitude and methods of rapid weight loss in elite judo athletes. *Revista de Nutrição*. 2007;20(3):307-15.
27. Fabrini SP, Brito CJ, Mendes EL, Sabarense CM, Marins JCB, Franchini E. Práticas de redução de massa corporal em judocas nos períodos pré-competitivos. *Rev bras Educ Fís Esporte*. 2010;24:165-77.
28. Applegate L. A mania das dietas e a utilização de suplementos na prática esportiva. *Sports Science Exchange*. 1996;4:1-4.
29. Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*. 2002;102(11):1621.
30. Armstrong LE. *Performing in extreme environments: Human Kinetics Publishers*; 2000.
31. Damascena LL, Neto NP, Pereira VA. Correlação entre Obesidade Abdominal IMC e Risco Cardiovascular. XI Encontro de Iniciação a Docência. 2008.
32. Gonçalves A, Siqueira SS, Siqueira SS, Castelo DS, Júnior RF. Prevalência de fatores de riscos cardiovasculares em atletas da natação master da cidade de Uberlândia, MG. *Revista Digital de Buenos Aires*. 2008;123.
33. do Nascimento OV, Alencar FH. Perfil do estado nutricional do atleta adulto. *Fitness & performance journal*. 2007 (4):241-6.
34. Katiriji B, Al Jaber MM. Creatine kinase revisited. *Journal of Clinical Neuromuscular Disease*. 2001;2(3):158-64.
35. Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara K. Position related analysis of the appearance of and relationship between post-match physical and mental fatigue in university rugby football players. *British journal of sports medicine*. 2004;38(5):617-21.
36. Smith L, Fulmer M, Holbert D, McCammon M, Houmard J, Frazer D, et al. The impact of a repeated bout of eccentric exercise on muscular strength, muscle soreness and creatine kinase. *British Journal of Sports Medicine*. 1994;28(4):267-71.
37. Picarelli MM, Kaiser GR, von Mühlen CA. Dosagem laboratorial de enzimas musculares e diagnóstico equivocado de polimiosite juvenil: problemas na avaliação clínica e na fase pré-analítica. *Revista Brasileira de Reumatologia*. 2004;44(3):224-6.
38. Brenner I, Natale V, Vasiliou P, Moldoveanu A, Shek P, Shephard R. Impact of three different types of exercise on components of the inflammatory response. *European Journal of applied physiology and Occupational Physiology*. 1999;80(5):452-60.
39. Schrama YC, Hené RJ, de Jonge N, Joles JA, van Rijn HJ, Bär DR, et al. Efficacy

- and muscle safety of fluvastatin in cyclosporine-treated cardiac and renal transplant recipients: an exercise provocation test. *Transplantation*. 1998;66(9):1175-81.
40. Mashiko T, Umeda T, Nakaji S, Sugawara K. Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp. *British journal of sports medicine*. 2004;38(2):186-90.
41. Mujika I, Padilla S, Pyne D, Busso T. Physiological changes associated with the pre-event taper in athletes. *Sports Medicine*. 2004;34(13):891-927.
42. Halson SL, Jeukendrup AE. Does overtraining exist?: An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Medicine*. 2004;34(14):967-81.
43. Barbas I, Fatouros IG, Douroudos II, Chatzinikolaou A, Michailidis Y, Draganidis D, et al. Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. *European journal of applied physiology*. 2011;111(7):1421-36.
44. Filaire E, Maso F, Sagnol M, Ferrand C, Lac G. Anxiety, hormonal responses, and coping during a judo competition. *Aggressive Behavior*. 2001;27(1):55-63.
45. Pate R. Sports anemia: a review of the current research literature. *Physician Sports Med*. 1983;11:115.
46. Lachance PA. International perspective: basis, need, and application of Recommended Dietary Allowances. *Nutrition reviews*. 2009;56(4):2-4.
47. Souza M T. Perda de peso em lutadores. *Rev Bras De Ciê e Mov*. 1989:66-9.
48. Lucena MAdO, Miranda EFd, Asano RY, Neto JB, Silva JKMD. Métodos e estratégias utilizadas para perda de peso pré-competição em lutadores de boxe. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2012;3(13).
49. Oppliger RA, Utter AC, Scott JR, Dick RW, Klossner D. NCAA rule change improves weight loss among national championship wrestlers. *Medicine and science in sports and exercise*. 2006;38(5):963.
50. Van Nieuwenhoven M, Brummer R-J, Brouns F. Gastrointestinal function during exercise: comparison of water, sports drink, and sports drink with caffeine. *Journal of applied physiology*. 2000;89(3):1079-85.
51. Marins JCB. Exercício Físico e Calor-Implicações Fisiológicas e Procedimentos de Hidratação. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2012;1(3):26-38.
52. Lemos E. La preparación física en karate: un primer enfoque. *E F deportes Revista Digital*. 2001;34(7).
53. Hernandez A. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med Esporte*. 2009;15(3).
54. Trumbo P, Schlicker S, Yates AA, Poos M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*. 2002;102(11):1621-30.
55. Sherman WM. Metabolism of sugars and physical performance. *The American journal of clinical nutrition*. 1995;62(1):228S-41S.
56. Brotherhood J. Nutrition and sports performance. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 1984;1(5):350.
57. Brito ISdS, Brito CJ, Fabrini SP, Bouzas Marins JC. Caracterização das práticas de hidratação em karatecas do estado de Minas Gerais. *Fitness & performance journal*. 2006 (1):24-30.
58. de Mara LS, Lemos R, Brochi L, de Miranda Rohlfs ICP, de Carvalho T. Alterações hidroeletrólíticas agudas ocorridas no Triatlon Ironman Brasil. 2007.
59. Mourier A, Bigard A, De Kerviler E, Roger B, Legrand H, Guezennec C. Combined effects of caloric restriction and branched-chain amino acid supplementation on body composition and exercise performance in elite wrestlers. *International journal of sports medicine*. 1997;18(1):47-55.

60. Fleck S, Figueira Junior A. Desidratação e desempenho atlético. *Revista APEF*. 1997;12(2):50-7.
61. Armstrong L, Maresh C, Castellani J, Bergeron M, Kenefick R, LaGasse K, et al. Urinary indices of hydration status. *International journal of sport nutrition*. 1994;4(3):265.
62. Perrella MM, Noriyuki PS, Rossi L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(4):229-32.
63. Coelho JS, Souza RAd, Barbosa D, Oliveira Ad. Efeitos de uma partida de handebol sobre o estado de hidratação em atletas amadores. *Fitness & performance journal*. 2007 (2):121-5.
64. Maia RR, Souza RA, Barbosa D, Simão AP, Santos LHG. Avaliação do estado de hidratação de atletas de futebol de campo. *Coleção Pesquisa em Educação Física* 2009;8.
65. Vimieiro-Gomes AC, Rodrigues L. Avaliação do estado de hidratação dos atletas, estresse térmico do ambiente e custo calórico do exercício durante sessões de treinamento em voleibol de alto nível. *Revista Paulista de Educação Física*. 2001;15(2):201-11.