

CONSUMO DE MACRONUTRIENTES E SUPLEMENTOS POR FISICULTURISTASTalita Morais Fernandes¹, Ana Carolina Xavier², Enrico Fuini Puggina¹, Ana Paula Morais Fernandes²**RESUMO**

Fisiculturistas são atletas que utilizam métodos drásticos para alcançar seus objetivos, como intensidade de treino elevada associada a estratégias nutricionais de altíssima restrição e uso de suplementação exacerbada, que podem comprometer sua saúde. O objetivo deste estudo foi avaliar o consumo de macronutrientes e suplementos durante o período de pré-contest por fisiculturistas. Foram selecionados atletas de alto rendimento, participantes do 48º Campeonato Brasileiro de Fisiculturismo e Fitness - IFBB 2018, realizado na cidade de Ribeirão Preto, investigando o uso de macronutrientes e suplementação no período pré-contest do campeonato de fisiculturismo, com isso para a coleta de dados foi utilizado um questionário semi-estruturado. Os participantes somaram 81 fisiculturistas, sendo 54 do sexo masculino e 27 do sexo feminino. O consumo de macronutrientes dos atletas masculinos revelou que a proteína foi o macronutriente mais consumido com 51,22%, o carboidrato em segundo com 31,62% e por último os lipídios com 17,68%. Já a média do consumo de macronutrientes das atletas femininas, o macronutriente mais consumido também foi a proteína com 61,21%, em segundo o carboidrato com 28,71% e por último os lipídios com 10,07% de consumo. Relataram utilizar suplementos 91% dos atletas masculinos e 96% das atletas femininas. A partir dos resultados, nota-se que os atletas consumiram macronutrientes e suplementos de forma inadequada que podem acarretar prejuízos futuros à saúde, o estudo revela a necessidade de orientação para o uso de macronutrientes e suplementos por fisiculturistas, para evitar prejuízos à saúde e manutenção do bom desempenho nas competições.

Palavras-chave: Fisiculturismo. Macronutrientes. Suplementação. Saúde esportiva.

1 - Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, Brasil.

ABSTRACT

Consumption of macronutrients and supplements by physiculturists

Bodybuilders are athletes who use drastic methods to achieve their goals, such as training intensity associated with high-restriction nutritional strategies and the use of exacerbated supplementation, which can compromise your health. The aim of this study was to evaluate the consumption of macronutrients and supplements during the pre-competition period by bodybuilders. High performance athletes were selected, participating in the 48th Brazilian Championship of Bodybuilding and Fitness - IFBB 2018, held in the city of Ribeirão Preto, investigating the use of macronutrients and supplementation in the pre-contest period of the bodybuilding championship, with that for the collection. Data was used in a semi-structured questionnaire. Participants totaled 81 bodybuilders, 54 of whom were male and 27 females. The consumption of macronutrients by male athletes revealed that protein was the most consumed macronutrient with 51.22%, or carbohydrate in second with 31.62% and lastly lipids with 17.68%. There is already an average consumption of macronutrients by female athletes, or macronutrients most consumed also with protein with 61.21%, second or in carbohydrates with 28.71% and lastly with lipids with 10.07% consumption. Relatives use supplements 91% of male athletes and 96% of female athletes. From the results, note whether athletes consumed macronutrients and supplements inappropriately that can cause future health damage, or the study reveals the need for guidance on the use of macronutrients and supplements for bodybuilders, to avoid damage to health and maintenance. Good performance in competitions.

Key words: Bodybuilding. Macronutrients. Supplementation. Sports health.

2 - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Fisiculturismo tem sido considerado um esporte que prioriza o treinamento de força com objetivo de desenvolver hipertrofia muscular e obter baixos níveis de gordura com o intuito de desenvolver uma forma corporal harmoniosa (Hall, 2008; IFBB, 2020).

Para obter seu objetivo, os fisiculturistas consomem uma dieta hipercalórica fora da estação (off-seasons) para aumentar sua massa muscular ao extremo e na temporada competitiva (pre-contest), reduzem sua gordura corporal a quantidade mínima possível para enaltecer sua definição muscular para a competição (Maclean e colaboradores, 2011).

A preparação para a competição envolve reduções drásticas na gordura corporal, tentando manter sua massa muscular. Isso geralmente é alcançado através da diminuição da ingestão calórica, intenso treinamento de força e aumento do exercício cardiovascular.

Os atletas participam de inúmeras estratégias alimentares e de suplementação para se preparar para o concurso. Sendo a maioria dessas estratégias alimentares realizada de forma empírica (Sánchez-Oliver, Grimaldi-Puyana e Domínguez, 2019).

Os suplementos nutricionais são comumente usados por atletas de elite e amadores. Os suplementos são frequentemente considerados necessários para manter a força e para melhorar o desempenho e a capacidade de treinar por mais tempo (Scott e colaboradores, 2013).

Estima-se que até 90% de todos os atletas em todo o mundo usem suplementos principalmente porque essas substâncias estão disponíveis livremente para compra.

Em adição, os atletas frequentemente seguem suas próprias prescrições, apesar das recomendações sobre os riscos relacionados à ingestão prolongada e excessiva de nutrientes específicos (Lambert, Frank e Evans, 2004).

De fato, embora vários nutrientes sejam necessários para o crescimento, manutenção e reparo dos tecidos, foi demonstrado que o excesso de ingestão de nutrientes pode causar efeitos adversos nos órgãos e no metabolismo (Lambert, Frank e Evans, 2004).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo dos macronutrientes e suplementos durante a fase de pre-contest de atletas do fisiculturismo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

Estudo de caráter descritivo do tipo transversal, com avaliação nutricional realizado com fisiculturistas de alto rendimento.

Amostra

Os participantes desta pesquisa foram fisiculturistas de alto rendimento, que participaram do 48º Campeonato Brasileiro de Fisiculturismo e Fitness - IFBB 2018, realizado na cidade de Ribeirão Preto.

Os critérios de inclusão dos participantes foram mediante disponibilidade e aceitação dos indivíduos em participar do estudo e o critério de exclusão foram os participantes que não responderam às perguntas relacionadas ao consumo dos macronutrientes.

Diante disso, dos 141 atletas inicialmente incluídos no estudo, apenas 81 atletas responderam ao inquérito sobre o consumo dos macronutrientes e suplementos, sendo 27 fisiculturistas femininas e 54 fisiculturistas masculinos.

Coleta de dados

Para coleta de dados, foi utilizado um questionário semiestruturado, abordando perguntas relacionadas à idade, altura, sexo, consumo de macronutrientes e o uso de suplementação.

Os dados antropométricos também foram coletados e os indivíduos foram submetidos à avaliação antropométrica para a determinação da composição corporal por dobras cutâneas (% de gordura, massa magra e massa gorda), massa corporal total (peso corporal) e estatura.

A coleta de dados foi realizada antes ou após o processo padrão de pesagem, de caráter eliminatório, para o 48º Campeonato Brasileiro de Fisiculturismo e Fitness - IFBB.

Os aspectos éticos do estudo fundamentaram-se na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 1996), que dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Durante o desenvolvimento do estudo, foram respeitadas as exigências éticas e

científicas fundamentais para pesquisa envolvendo seres humanos. F

oi solicitado aos participantes o consentimento por escrito, após explicação completa e pormenorizada sobre a pesquisa.

Foram esclarecidos quanto à liberdade para recusarem-se a participar do estudo, ou retirar seu consentimento, em qualquer fase dele, sem penalização alguma e sem prejuízo.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto - EEFERP, sob processo número 2.808.296.

Análise dos dados

Os dados foram digitados duas vezes em banco de dados construído no Excel.

Tabela 1 - Características dos fisiculturistas masculino e feminino, de acordo com idade (anos), tempo participando de competições (anos), peso corporal (kg), altura (cm), porcentagem de gordura corporal, índice de massa magra (kg/m²) e índice de massa gorda (kg/m²).

	Masculino		Feminino		Valor de p
	Média	DP	Média	DP	
Idade	33,28	8,50	33,22	5,81	0,9757
Tempo competindo	5,84	7,64	3,4	1,97	0,1287
Peso (kg)	81,33	20,28	53,15	17,88	< 0,0001*
Estatura (cm)	166,79	39,04	146,3	48,27	0,0351*
%G	6,49	5,01	10,06	3,16	0,0006*
IMM (kg/m ²)	75,84	19,33	47,56	15,87	< 0,0001*
IMG (kg/m ²)	5,59	4,49	6,12	1,98	0,5432

Legenda: DP - desvio padrão, kg – quilograma, kg/m² - quilograma por metro quadrado, cm - centímetros, %G - porcentagem de gordura, IMM - índice de massa magra, IMG - índice de massa gorda.

Test t onde P é diferença de médias entre competidores masculinos e femininos (p<0,05).

* Comparação estatisticamente significativa.

A comparação entre atletas masculino e feminino apresentou diferenças estatisticamente significantes, conforme apontado na Tabela 1, peso (p<0,0001), estatura (p=0,0351), porcentagem de gordura (p=0,0006) e índice de massa magra (p<0,0001).

Consumo de Macronutrientes

Cinquenta e um fisiculturistas responderam ao questionário relacionado ao consumo de macronutrientes, sendo 37

Diante as informações obtidas pelos questionários dos participantes, foram calculados a porcentagem do consumo dos macronutrientes e suplementos.

Para a análise estatística utilizamos a correlação de Pearson, teste t e ANOVA para comparações dos grupos.

RESULTADOS

Os questionários foram aplicados a 81 fisiculturistas, sendo 54 do sexo masculino (67%) e 27 do sexo feminino (33%).

Na Tabela 1 são apresentados dados de caracterização da amostra com suas respectivas médias, desvio padrão e teste t para comparação de médias, apresentando seu valor de p.

fisiculturistas masculino e 14 fisiculturistas feminino.

A Tabela 2 mostra a média, mediana e desvio padrão do consumo diário de macronutrientes, em porcentagem, dos atletas masculino e feminino.

Para comparações entre as médias dos grupos foram utilizados o teste t e correlação de Pearson entre macronutrientes e atletas.

O consumo diário, em porcentagem, revelou que a proteína foi o macronutriente mais consumido no período de pre-contest

(masculino 51,21% e feminino 61,21%), seguido pelo consumo de carboidrato (masculino 31,62% e feminino 28,71%), e por

último, o consumo de lipídios (masculino 17,67% e feminino 10,07%).

Tabela 2 - Consumo diário, em porcentagem, de macronutrientes, proteínas, carboidratos e lipídeos, entre atletas fisiculturistas masculino e feminino.

	Masculino			Feminino			Valor de p (test t)	Valor de p (Pearson)
	Média	Mediana	DP	Média	Mediana	DP		
Proteína	51,21%	50	20,78	61,21	58,50%	25,65	0,1572	0,6262
Carboidrato	31,62%	33	20,18	28,71	29%	19,75	0,6464	0,6609
Gordura	17,67%	10	24,08	10,07	12,5%	8,76	0,2570	0,9661

Legenda: DP - desvio padrão. ($p < 0,05$) é igual à significância estatística.

Não houve diferenças estatisticamente significantes entre as médias, porém, sabe-se que fisiculturistas, de maneira geral, apresentam um regime alimentar específico de macronutrientes voltado para a diminuição de gordura e fluidos corporais, caracterizado pelo aumento do consumo de proteínas e diminuição de carboidratos e gorduras.

A amostra também não apresentou correlação estatisticamente significativa entre atletas masculinos e femininos em relação ao consumo de macronutrientes.

Na Tabela 3 apresentamos a comparação entre os dados antropométricos e o consumo de macronutrientes por atletas masculino e feminino, utilizando a ANOVA.

Tabela 3 - Dados antropométricos (índice de massa magra, índice de massa gorda e porcentagem de gordura corporal) e consumo de macronutrientes (proteína, carboidrato e gordura) do valor calórico total por atletas masculino e feminino.

Masculino				
		%G	IMM (kg/m ²)	IMG (kg/m ²)
	Médias	6,49	75,84	5,59
Proteína	51,21%	$p < 0,001^*$	$p < 0,001^*$	$p < 0,001^*$
Carboidrato	31,62%	$p < 0,001^*$	$p < 0,001^*$	$p < 0,001^*$
Gordura	17,67%	$p < 0,01^*$	$p < 0,001^*$	$p < 0,05^*$
Feminino				
		%G	IMM (kg/m ²)	IMG (kg/m ²)
	Médias	10,06	47,56	6,12
Proteína	61,21%	$p < 0,001^*$	$p > 0,05$	$p < 0,001^*$
Carboidrato	28,71%	$p < 0,001^*$	$p < 0,001^*$	$p < 0,001^*$
Gordura	10,07%	$p > 0,05$	$p < 0,001^*$	$p > 0,05$

Legenda: %G - porcentagem de gordura, IMM - índice de massa magra, IMG - índice de massa gorda. ANOVA, onde P é diferença de médias ($P < 0,05$). * Comparação estatisticamente significativa.

Comparação entre gêneros mostrou diferença estatisticamente significativa entre o índice de massa magra (IMM) e porcentagem

de gordura (%G), ou seja, atletas masculinos apresentaram maiores índices de massa magra e menor %g quando comparados às

atletas femininos ($p < 0,001$). Porém, não houve diferença significativa em relação ao consumo de macronutrientes.

Entre fisiculturistas masculinos o consumo de proteína foi maior em relação ao consumo de gordura ($p < 0,001$).

Houve diferença significativa entre o consumo de proteína e carboidrato com os dados antropométricos ($p < 0,001$).

Quanto maior o consumo de proteína e carboidrato, menor %G e IMG e maior o IMM; ainda, o consumo de gordura e os índices de massa magra (IMM) e massa gorda (IMG) também apresentaram diferença significativa ($< 0,001$ e $< 0,05$; respectivamente). Atletas que consomem uma quantidade maior de gorduras apresentam seu IMM menores e IMG maiores.

Fisiculturistas femininos apresentaram consumo de proteína significativamente maior em relação ao consumo de gordura ($p < 0,001$).

Houve diferença significativa entre o consumo de proteína e porcentagem de gordura ($p < 0,001$), ou seja, quanto maior o consumo de proteína, menor a %G; ainda, o consumo de carboidrato e gordura apresentaram diferença significativa com o índice de massa magra ($p < 0,001$), carboidrato

e proteína com o índice de massa gorda ($p < 0,001$).

Quanto maior o consumo de carboidratos e menor consumo de gorduras, maior o IMM; ainda as atletas que consomem uma quantidade maior de carboidratos e proteínas apresentam seus IMG menores.

Consumo de suplementos

A Tabela 4 e o figura 1 apresentam a porcentagem de consumo e de atletas que relataram consumir suplementos no período pre-contest.

Os suplementos mais utilizados por fisiculturistas masculinos, em ordem decrescente, foram: proteínas (88%), vitaminas (86%), aminoácidos (71%), ômega 3 (71%), cafeína e hormônios (59%), diurético (41%), energéticos (37%), estimulantes (31%), outros (16%), e anti-inflamatórios (8%).

Em ordem decrescente, os suplementos utilizados por fisiculturistas femininas foram: vitaminas (96%), ômega 3 (92%), proteínas (85%), hormônio e aminoácidos (69%), cafeína (65%), diuréticos (50%), estimulantes (31%), energéticos (19%), anti-inflamatórios e outros (4%). A opção "outros" foi utilizada quando o suplemento não se encaixava nas alternativas.

Tabela 4 - Suplementos utilizados por fisiculturistas masculinos e femininos no período pre-contest. Os dados são apresentados em porcentagem de consumo de suplementos em relação ao total energético diário.

	Masculino (n 49)	Feminino (n 26)
Proteína	88%	85%
Aminoácidos	71%	69%
Energética	37%	19%
Omega 3	71%	92%
Vitaminas	86%	96%
Cafeína	59%	65%
Hormônios	59%	69%
Estimulantes	31%	31%
Diuréticos	41%	50%
Anti inflamatórios	8%	4%
Outros	16%	4%

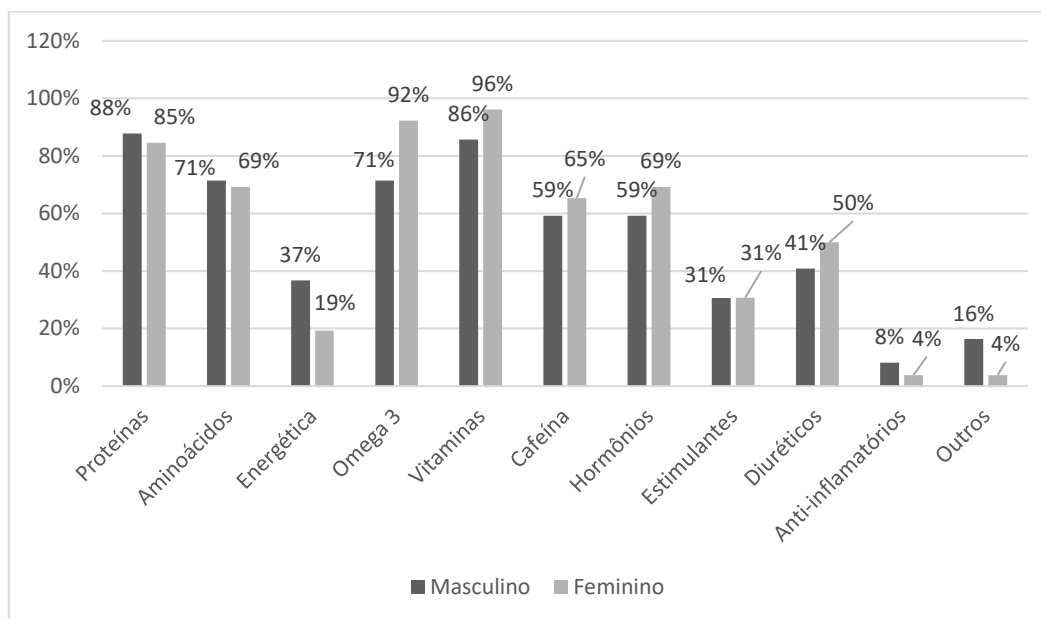


Figura 1 - Porcentagens de atletas femininos e masculinos que relataram consumir suplementos no período pre-contest.

Ao observar o comportamento das porcentagens relatadas de consumo de suplementos, nota-se que atletas femininos apresentaram consumo maior de ômega 3, vitaminas, cafeína, hormônios e diuréticos quando comparadas ao grupo masculino.

Ainda, atletas masculinos apresentaram consumo maior de suplementação energética, de anti-inflamatórios e outros tipos de suplementos não inseridos na listagem, quando comparados ao grupo feminino. O consumo de proteínas, aminoácidos e estimulantes apresentaram relatos similares.

DISCUSSÃO

Fisiculturistas tradicionalmente seguem dietas de dois a quatro meses antes da competição, chamada de fase pre-contest de preparação, nas quais as calorias são reduzidas e o gasto de energia é aumentado com o treinamento exaustivo com objetivo de reduzir a gordura corporal e aumentar e destacar a massa muscular.

Para tal, a ingestão reduzida de calorias e consumo de combinações de macronutrientes e suplementos ocorrem durante a fase pre-contest (Maestu e colaboradores, 2010).

Atletas de alto rendimento, levantadores de peso e fisiculturistas apresentam porcentagem de gordura corporal entre 5 e 15,7% (Maesta e colaboradores, 2000).

Nossos achados corroboram com os valores indicados na literatura, homens (6,49 de %G, 75,84kg/m² de IMM e 5,59kg/m² de IMG) e mulheres (10,06 de %G, 47,56kg/m² de IMM e 6,12kg/m² de IMG).

Diferenças estatísticas foram apontadas entre os gêneros para peso ($p < 0,0001$), Estatura ($p = 0,0351$), porcentagem de gordura ($p = 0,0006$) e índice de massa magra ($p < 0,0001$).

Diferenças antropométricas entre homens e mulheres são significativas em relação às proporções dos segmentos corporais e às dimensões absolutas.

Mulheres geralmente são mais baixas, apresentam maior largura e circunferência de ancas, maior porcentagem de gordura corporal, maior concentração de gordura intramuscular e menor índice de massa muscular (Corrêa Junior, 2018).

O consumo adequado de proteínas durante a preparação da competição serve para apoiar o crescimento da massa magra (Lambert, Frank e Evans, 2004; Phillips e Van Loon, 2011).

Alguns pesquisadores sugerem que o consumo de proteína aumenta ainda mais quando os atletas sofrem restrição de energia (Mero e colaboradores, 2010; Phillips e Van Loon, 2011; Garthe e colaboradores, 2011).

Além disso, há evidências de que o consumo de proteína aumenta em indivíduos mais magros em comparação com aqueles

com maiores percentuais de gordura corporal (Hall, 2008; Helms, 2014).

Nossos resultados mostraram que a ingestão de proteína foi superior aos outros macronutrientes. Atletas masculinos ingeriram 51,21% de proteína, do valor calórico total, em suas dietas, e atletas femininas ingeriram 61,21% de proteína em suas dietas.

Carvalho (2018), identificou que durante o período pre-contest, ocorreu um consumo elevado de proteína tanto por atletas masculinos que utilizaram a média de 53,28%, quanto por atletas femininas que consumiram em média 60,43% de proteína.

A indicação de ingestão diária de proteína é de 15% a 20% do valor calórico total (Moreira e colaboradores, 2012).

Por outro lado, a ingestão excessiva de proteína pode sobrecarregar a função renal, com consequências imprevisíveis a longo prazo (Biesek, Alves e Guerra, 2005).

A priorização de proteínas sobre outros macronutrientes, durante a restrição de energia, tem sido utilizada como prática comum entre fisiculturistas (Maclean e colaboradores, 2011; Pasiakos e colaboradores, 2013).

As dietas ricas em proteínas são conhecidas por poupar massa magra durante déficits energéticos (Halton, 2004), manter o balanço de nitrogênio e estimular a síntese de proteínas musculares (Veldhorst e colaboradores, 2008).

As proteínas também são saciantes, o que pode melhorar a aderência alimentar durante a restrição energética (Layman e Baum, 2004).

A digestão proteica também é conhecida por ter o maior efeito térmico dos três macronutrientes. Aproximadamente 20 a 30% da energia líquida pode ser perdida na termogênese dietética das proteínas (em comparação com cerca de 3% para a gordura); esse efeito térmico extra pode contribuir para perda adicional de peso (IFBB, 2020; Layman e Baum, 2004).

Acredita-se que dietas ricas em carboidratos sejam o padrão de desempenho atlético.

No entanto, como a proteína, a ingestão de carboidratos precisa ser personalizada. Carboidratos inadequados podem prejudicar o treinamento de força e consumir carboidratos adequados antes do treinamento pode reduzir a depleção de glicogênio (Haff, 2000) e, portanto, melhorar o desempenho.

Estima-se que a ingestão diária recomendada de carboidratos é de 50% a 60% do valor calórico total (Moreira e colaboradores, 2012).

Nota-se que o consumo de carboidratos de nossa casuística foi abaixo do recomendado, sendo que a média de consumo de fisiculturistas masculinos foi 31,62% e femininos de 28,71%.

Os carboidratos embora sejam os principais substratos para o metabolismo energético, também podem influenciar na glicemia, insulinêmica, no metabolismo lipídico e na absorção do cálcio.

O consumo inadequado pode trazer implicações deletérias para a saúde, principalmente associadas a doenças cardiovasculares, alteração da densidade mineral óssea, constipação e até câncer do intestino grosso (Biesek, Alves e Guerra, 2005).

A importância do carboidrato e das proteínas na nutrição esportiva é frequentemente enfatizada em relação à gordura da dieta.

As recomendações geralmente se concentram em manter a ingestão adequada de gordura, enfatizando o carboidrato para abastecer o desempenho e as proteínas para construir e reparar a massa magra.

No entanto, existem evidências de que a gordura na dieta influencia as concentrações de hormônios anabólicos, o que pode ser de interesse dos fisiculturistas que tentam manter a massa magra durante a dieta (Lambert Frank, Evans, 2004; Sallinen e colaboradores, 2004; Slater e Phillips, 2011).

O consumo diário adequado de lipídios é de 25% a 30% do valor calórico total (Moreira e colaboradores, 2012). Os atletas avaliados neste estudo apresentaram consumo de lípidios abaixo do recomendado; atletas masculinos consumiram 17,67% e as atletas femininas 10,07% de gorduras.

Ao se preparar para uma competição, o atleta se concentra principalmente no treinamento de força, na modulação nutricional com macronutrientes e no treinamento cardiovascular; no entanto, suplementos podem ser usados para otimizar ainda mais a preparação.

Nossos resultados mostram que 91% dos atletas masculinos e 96% das atletas femininas relataram fazer o uso de algum tipo de suplemento para complementar a dieta e suprir as necessidades nutricionais (Zeiser e

Silva, 2007; Almeida Andrade e colaboradores, 2012).

O uso de suplementos proteicos e aminoácidos, que estão relacionados principalmente a maior síntese proteica, aporte energético e manutenção muscular (Pennings e colaboradores, 2011), são os mais consumidos entre fisiculturistas.

Em nosso estudo 88% e 71%, respectivamente, de fisiculturistas masculinos e 85% e 69%, respectivamente, de fisiculturistas femininos relataram consumir proteína e aminoácidos, o que corrobora outros estudos (Cutilaki e colaboradores, 2017; Peçanha, Navarro e Maia, 2015).

A suplementação de creatina, um dos aminoácidos comumente ingeridos, aumenta a restauração da fosfocreatina (IFBB, 2020), que tem sido identificada como principal substrato energético em esforços máximos com duração inferior a 30 segundos (Tipton, 2008).

Dado que a depleção de fosfocreatina pode ser um fator limitante na musculação, e com a evidência do efeito ergogênico deste suplemento para melhorar a hipertrofia e a força (Wilson, Wilson, 2006), os fisiculturistas podem se beneficiar da suplementação de creatina.

Muitos fisiculturistas têm dietas com baixa quantidade de micronutrientes em dietas pré-competitivas e competitivas. Assim, vitaminas e minerais complexos podem ser benéficos para evitar déficits de micronutrientes (Cutilaki e colaboradores, 2017; Hall, 2008) Nossa casuística relatou o uso de vitaminas em 86% de fisiculturistas masculinos e em 96% de fisiculturistas femininas.

Além do consumo de aminoácidos como creatina e glutamina, a cafeína, usada em 59% de atletas masculinos e 65% de atletas femininos incluídos neste estudo, pode ser considerada um auxílio ergogênico na musculação.

Além disso, a cafeína tem sido identificada como potente estimulador do sistema nervoso simpático, melhorando o recrutamento de unidades motoras e a taxa de liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático.

Esses mecanismos explicam o efeito ergogênico da suplementação de cafeína no desempenho de força e potência no treinamento de resistência (Pasiakos e colaboradores, 2013).

Outro suplemento frequentemente usado e relatado pelos participantes do estudo

foi a suplementação com ômega 3. Relatada por 71% dos atletas masculinos e 92% das atletas femininas, esse suplemento tem sido utilizado para reduzir os efeitos pós-treino.

Smith e colaboradores (2011), constataram que a sinalização intracelular anabólica e as taxas de síntese proteica muscular estavam mais elevadas após suplementação com ômega 3, agindo como agente facilitador da reconstrução do tecido muscular.

Ainda, esse tipo de suplementação exerce função anti-inflamatória, contribui para o aumento de potência, força e pode auxiliar na redução de gordura (Matos, Marcellini e Neto, 2011; Pessoa e colaboradores, 2018).

Na tentativa de aumentar o tamanho e definição dos músculos e a redução do teor de água extracelular, muitos fisiculturistas se envolvem na manipulação de fluidos, eletrólitos e carboidratos, principalmente nos últimos dias e horas antes da competição (Spendlove e colaboradores, 2015).

O efeito da desidratação e manipulação de eletrólitos na aparência visual não foi estudado, no entanto, pode ser uma prática perigosa (Aragon e colaboradores, 2017).

Além disso, a desidratação pode degradar plausivelmente a saúde, considerando que a água extracelular não está presente apenas na camada subcutânea; uma quantidade significativa está localizada no sistema intravascular.

Assim, a prática comum de "bombear" para aumentar o tamanho e a definição muscular, aumentando o fluxo sanguíneo para o músculo com leve e repetitivo levantamento de peso antes de subir no palco (Gentil, 2015), pode ser comprometida pela desidratação ou desequilíbrio eletrolítico.

Até este momento, não se sabe se a desidratação ou a manipulação de eletrólitos, ou ainda a carga de carboidratos, melhoram a aparência e definição muscular. O que se sabe é que essas práticas são perigosas (Maestu e colaboradores, 2010; Gentil e colaboradores, 2017).

Ademais, tem sido reportado que nos últimos dias antes da competição, os fisiculturistas geralmente praticam a carga de carboidratos semelhante aos atletas de resistência, a exemplo de maratonistas, na tentativa de aumentar os níveis de glicogênio muscular e aumentar o tamanho muscular (Chappell, Simper e Barker, 2018).

No único estudo direto dessa prática, nenhuma mudança quantitativa significativa na circunferência muscular foi encontrada (Antonio e colaboradores, 2016; Hackett, Johnson e Chow, 2013; Maclean e colaboradores, 2011; Tetens, 2011; Wagner, 2011).

CONCLUSÃO

Fisiculturistas que se preparam para a competição geralmente seguem dietas prescritas por si ou por outros competidores, que geralmente são compostas por um regime alimentar limitado e repetitivo, com o único objetivo de fornecer quantidades específicas de proteínas, gorduras e carboidratos.

O presente estudo destaca a utilização inadequada de macronutrientes e suplementos em atletas masculinos e femininos de alta performance na modalidade fisiculturismo.

A prática empírica em relação ao consumo de macronutrientes e suplementação exacerbadas podem resultar em distúrbios na saúde passíveis de futuras complicações.

Por fim, o uso indiscriminado de suplementação, sem devidas orientações feitas por profissionais específicos, pode acarretar inúmeros danos à saúde, tais como estresse renal, desidratação e problemas hepáticos.

Os fisiculturistas são atletas que utilizam métodos drásticos para alcançar seus objetivos imediatos, com elevada intensidade de treino associada a estratégias nutricionais de altíssima restrição com uso de suplementação exacerbada, que podem comprometer sua saúde.

Apontamos para a necessidade de evidências científicas que orientem segura e adequadamente às práticas inerentes ao fisiculturismo.

Limitações do estudo

Existem limitações no método usado para avaliar a ingestão alimentar, estima-se que a subnotificação da ingestão habitual de energia na dieta esteja entre 18 a 54% em populações que não fazem musculação.

Em particular, os carboidratos tendem a ser subnotificados, enquanto a ingestão de proteínas é mais relatada.

Da mesma forma, os alimentos que retratam uma imagem negativa da saúde, como produtos de confeitaria, são frequentemente subnotificados, enquanto os

alimentos que retratam uma imagem positiva da saúde, como frutas e legumes, são super relatados.

A prevalência de sub ou super notificação na população de fisiculturismo é desconhecida, no entanto, os fisiculturistas são conhecidos por sua estrita adesão aos planos alimentares.

Por ser um estudo transversal e descritivo, sobre os comportamentos alimentares para a preparação de atletas de fisiculturismo, o momento da pesagem da competição pode não ser a melhor abordagem.

Se faz necessário um acompanhamento longitudinal e com um maior número de competidores para que se estabeleça melhores abordagens de modulação nutricional para dar suporte à modalidade.

O tamanho da amostra foi de forma convencional, durante a fase de pesagem dos atletas, onde estão em um momento de alto estresse emocional, com restrições importantes em relação à alimentação e consumo de água, o que pode ter comprometido a aceitação do questionário.

Apesar dessas limitações, o estudo revela a alarmante necessidade de maior elucidação das estratégias alimentares específicas para esta modalidade esportiva, pois o uso deliberado e inadequado de macronutrientes e suplementos pode acarretar malefícios futuros para a saúde.

Ainda, o estudo apresenta as práticas contemporâneas dos atletas de fisiculturismo e fornece informações adicionais para o delineamento de orientações com evidências científicas para este esporte.

REFERÊNCIAS

- 1-Antonio, J.; Ellerbroek, A.; Silver, T.; Vargas, L.; Peacock, C. The effects of a high protein diet on indices of health and body composition- a crossover trial in resistance-trained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 13. Num. 1. 2016. p.3.
- 2-Almeida Andrade, L.; Braz, V. G.; Oliveira Nunes, A. P.; Velutto, J. N.; Mendes, R. R. Consumo de suplementos alimentares por pacientes de uma clínica de nutrição esportiva de Sao Paulo. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 20. Num. 3. 2012. p. 27-36.

- 3-Aragon, A. A.; Schoenfeld, B. J.; Wildman, R.; Kleiner, S.; Van Dusseldorp, T.; Taylor, L.; Stout, J. R. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 14. Num. 1. 2017. p. 16.
- 4-Biesek, S.; Alves, L. A.; Guerra, I. (Ed.). *Estratégias de nutrição e suplementação no esporte*. Editora Manole. 2005.
- 5-Carvalho, D. P. Avaliação do consumo de macronutrientes em atletas de exercícios de alta intensidade: uma revisão de literatura. TCC. Graduação em Nutrição Universidade de Brasília. 2018.
- 6-Chappell, A. J.; Simper, T.; Barker, M. E. Nutritional strategies of high-level natural bodybuilders during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 15. Num. 1. 2018. p. 4.
- 7-Confederação Brasileira de Musculação Fisiculturista e Fitness (IFBB-BRASIL). Introdução às modalidades da IFBB. Disponível em: <http://ifbbbrasil.com.br/modalidades/>. Acesso em 20/04/2020.
- 8-Corrêa Junior, M. Cinética do eixo GH/IGF-I, da proteína de ligação IGFBP-3 em adolescentes submetidos a dez semanas de treinamento de hipertrofia muscular. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2018.
- 9-Cutilaki, V. B.; Levy, M.; Benincá, S. C.; Zanloureasi, C. B.; Freitas, G. B. L.; Mazur, C. E. Body Roundness Index: relação com métodos tradicionais de predição de gordura corporal em fisiculturistas. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 11. Num. 71. 2017. p. 905-911.
- 10-Garthe, I.; Raastad, T.; Refsnes, P. E.; Koivisto, A.; Sundgot-Borgen, J. Effect of two different weight-loss rates on body composition and strength and power-related performance in elite athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. Vol. 21. Num. 2. 2011. p. 97-104.
- 11-Gentil, P. A nutrition and conditioning intervention for natural bodybuilding contest preparation: observations and suggestions. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 12. Num. 1. 2015. p. 50.
- 12-Gentil, P.; Lira, C. A. B.; Paoli, A.; Santos, J. A. B.; Silva, R. D. T.; Junior, J. R. P.; Magosso, R. F. Nutrition, pharmacological and training strategies adopted by six bodybuilders: case report and critical review. *European journal of translational myology*. Vol. 27. Num. 1. 2017.
- 13-Hackett, D. A.; Johnson, N. A.; Chow, C-M. Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 6. 2013. p. 1609-1617.
- 14-Haff, G. G.; Koch, A. J.; Potteiger, J. A.; Kuphal, K. E.; Magee, L. M.; Green, S. B.; Jakicic, J. J. Carbohydrate supplementation attenuates muscle glycogen loss during acute bouts of resistance exercise. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. Vol. 10. Num. 3. 2000. p. 326-339.
- 15-Hall, K. D. What is the required energy deficit per unit weight loss? *International journal of obesity*. Vol. 32. Num. 3. 2008. p. 573-576.
- 16-Halton, T. L.; HU, F. B. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review. *Journal of the American College of Nutrition*. Vol. 23.n. 5. 2004. p. 373-385.
- 17-Helms, E. R.; Zinn, C.; Rowlands, D. S.; Brown, S. R. A systematic review of dietary protein during caloric restriction in resistance trained lean athletes: a case for higher intakes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. Vol. 24. Num. 2. 2014. p. 127-138.
- 18-Lambert, C. P.; Frank, L. L.; Evans, W. J. Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding. *Sports Medicine*. Vol. 34. Num. 5. 2004. p. 317-327.
- 19-Layman, D. K.; Baum, J. I. Dietary protein impact on glycemic control during weight loss. *The Journal of nutrition*. Vol. 134. Num. 4. 2004. p. 968S-973S.

- 20-MacLean, P. S.; Bergouignan, A.; Cornier, M. A.; Jackman, M. R. Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. Vol. 301. Num. 3. 2011. p. R581-R600.
- 21-Maesta, N.; Cyrino, E. S.; Nardo Junior, N.; Morelli, M. Y. G.; Sobrinho, S.; Maria, J.; Burini, R. C. Antropometria de atletas culturistas em relação à referência populacional. *Revista de nutrição*. Vol. 13. Num. 2. 2000. p. 135-141.
- 22-Maestu, J.; Eliakim, A.; Jürimäe, J.; Valter, I.; Jürimäe, T. Anabolic and catabolic hormones and energy balance of the male bodybuilders during the preparation for the competition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 4. 2010. p. 1074-1081.
- 23-Matos, A. S.; Marcellini, P. S.; Netto, R. S. M. Estado Nutricional e Práticas Dietéticas de Usuários de Academias em Aracaju, Sergipe. *Revista Saúde*. Vol. 7. Num. 2. 2011. p. 127-134.
- 24-Mero, A. A.; Huovinen, H.; Matintupa, O.; Hulmi, J. J.; Puurtinen, R.; Hohtari, H.; Karila, T. A. Moderate energy restriction with high protein diet results in healthier outcome in women. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 7. Núm. 1. 2010. p. 4.
- 25-Moreira, A. P. B.; Alfenas, R. D. C. G.; Rocha Sant'Ana, L. F.; Priore, S. E.; Franceschini, S. D. C. C. Evolução e interpretação das recomendações nutricionais para os macronutrientes. *Rev Bras Nutr Clin*. Vol. 27. Num. 1. 2012. p. 51-9.
- 26-Pasiakos, S. M.; Cao, J. J.; Margolis, L. M.; Sauter, E. R.; Whigham, L. D.; McClung, J. P.; Young, A. J. Effects of high-protein diets on fat-free mass and muscle protein synthesis following weight loss: a randomized controlled trial. *The FASEB Journal*. Vol. 27. Num. 9. 2013. p. 3837-3847.
- 27-Pennings, B.; Boirie, Y.; Senden, J. M.; Gijzen, A. P.; Kuipers, H.; Van Loon, L. J. Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men. *The American journal of clinical nutrition*. Vol. 93. Num. 5. 2011. p. 997-1005.
- 28-Pessoa, D. D. P.; Mendes, A. L. D. R. F.; Santos, G. C. M. D.; Morais, V. D. D.; Moreira, M. D. R.; Sousa, V. S. S. D. Influência da suplementação de ômega 3 no rendimento físico de praticantes de exercício físico. *Motricidade*. Vol. 14. Num. 1. 2018. p. 144-149.
- 29-Peçanha, M. A. C.; Navarro, F.; Maia, T. N. O consumo de suplementos alimentares por atletas de culturismo. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 9. Num. 51. 2015 p. 215-222.
- 30-Phillips, S. M.; Van Loon, L.J.C. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of sports sciences*. Vol. 29. Num. sup1. 2011. p. S29-S38.
- 31-Sallinen, J.; Pakarinen, A.; Ahtiainen, J.; Kraemer, W. J.; Volek, J. S.; Häkkinen, K. Relationship between diet and serum anabolic hormone responses to heavy-resistance exercise in men. *International journal of sports medicine*. Vol. 25. Num. 08. 2004. p. 627-633.
- 32-Sánchez-Oliver, A. J.; Grimaldi-Puyana, M.; Domínguez, R. Evaluation and behavior of spanish bodybuilders: doping and sports supplements. *Biomolecules*. Vol. 9. Num. 4. 2019. p. 122.
- 33-Scott, B. R.; Lockie, R. G.; Knight, T. J.; Clark, A. C.; Jonge, X. A. J. A comparison of methods to quantify the in-season training load of professional soccer players. *International journal of sports physiology and performance*. Vol. 8. Num. 2. 2013 p. 195-202.
- 34-Spendlove, J.; Mitchell, L. Janelle Gifford, Daniel Hackett, Gary Slater, Stephen Cobley & Helen O'Connor. *Sports Med*. Vol. 45. 2015. p. 1041-1063.
- 35-Slater, G.; Phillips, S. M. Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *Journal of sports sciences*. Vol. 29. Num. sup1. 2011. p. S67-S77.
- 36-Smith, G. I.; Atherton, P.; Reeds, D. N.; Mohammed, B. S.; Rankin, D.; Rennie, M. J.; Mittendorfer, B. Dietary omega-3 fatty acid

supplementation increases the rate of muscle protein synthesis in older adults: a randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*. Vol. 93. Num. 2. 2011. p. 402-412.

37-Tetens, I. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies; Scientific opinion on the substantiation of health claims related to creatine and increased attention (ID 1524) and improvement of memory (ID 1528) pursuant to Article 13 (1) of Regulation (EC) No 1924/2006. 2011.

38-Tipton, K. D. Protein for adaptations to exercise training. *European Journal of Sport Science*. Vol. 8. Num. 2. 2008. p. 107-118.

39-Veldhorst, M.; Smeets, A. J. P. G.; Soenen, S.; Hochstenbach-Waelen, A.; Hursel, R.; Diepvens, K.; Westerterp-Plantenga, M. Protein-induced satiety: effects and mechanisms of different proteins. *Physiology & behavior*. Vol. 94. Num. 2. 2008. p. 300-307.

40-Wagner, M. Avaliação do uso de suplementos nutricionais e outros recursos ergogênicos por praticantes de musculação em academias de um bairro de Florianópolis-SC. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 5. Num. 26. 2011. p. 5.

41-Wilson, J.; Wilson, G. J. Contemporary issues in protein requirements and consumption for resistance trained athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 3. Num. 1. 2006. p. 7.

42-Zeiser, C. C.; Silva, R.C.R. O uso de suplementos alimentares entre os profissionais de educação física atuantes em academias da cidade de Florianópolis. *Rev Nutr Pauta*. Vol. 15. Num. 86. 2007. p. 30-3.

E-mail dos autores:

talitafernandes@usp.br
ana.carolina.xavier@usp.br
enrico@usp.br
anapaula@eerp.usp.br

Autor correspondente:

Talita Morais Fernandes.
talitafernandes@usp.br
Av. Bandeirantes, 3900. Monte Alegre,
Ribeirão Preto-SP, Brasil. CEP: 14030-680.
Escola de Educação Física e Esporte de
Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.
Fone: 16-33150529.
Celular: 16-992187744.

Recebido para publicação em 10/06/2020

Aceito em 22/01/2021