

EFEITOS DE DIETAS ISOENERGÉTICAS SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E BALANÇO NITROGENADO DE PRATICANTES DE TREINAMENTO FUNCIONAL: UM ESTUDO PILOTO

Paulo César Trindade da Costa¹, Bruna Renata Dias Alves¹, Mabel de Freitas Batista¹
 Raylan Batista Leite¹, Carlos Eduardo da Silva Costa¹, Fillipe de Oliveira Pereira¹

RESUMO

Introdução: A maioria dos praticantes de treinamento funcional tem como objetivo principal a perda de peso. No entanto, para se alcançar a perda de peso, é necessário que seja elaborada uma estratégia que exige cálculos de necessidade energética de forma individualizada, respeitando sempre as particularidades dos indivíduos. **Objetivo:** analisou-se, além do perfil dietético, os efeitos de dois protocolos dietéticos sobre a composição corporal e balanço nitrogenado de praticantes de exercício funcional. **Materiais e Métodos:** o estudo foi produzido com 8 indivíduos, de ambos os sexos. Foi realizada avaliação do consumo alimentar, intervenção dietética, avaliação antropométrica e determinação do balanço nitrogenado. **Resultados:** o público estudado necessita de melhorias dos hábitos alimentares, principalmente em termos de micronutrientes. Ainda, observou-se que não houve diferenças significativas, entretanto, foi observada uma diminuição na variação média de gordura corporal nos grupos D1 e D2 de -1,70 kg (-1,67%) e -0,95 kg (-1,25%), respectivamente. Assim como uma redução na variação média do peso total (kg), IMC (kg/m²), e um aumento de massa magra (kg) em ambos os grupos. Em relação ao balanço nitrogenado, houve variação média positiva (22,00) no grupo D1 e negativa (-4,46) no grupo D2. **Discussão:** O protocolo dietético hiperlipídico provavelmente ocasionou maior fluxo de produção de energia através dos lipídeos. **Conclusão:** o consumo de dietas hiperlipídica-isocalóricas parece ser um fator importante para tornar o balanço nitrogenado positivo em indivíduos praticantes de exercícios predominantemente aeróbios. Ainda, ambos os protocolos induziram resultados positivos nas respectivas variações médias em relação à antropometria.

Palavras-chave: Metabolismo energético. Dieta hiperlipídica. Consumo alimentar. Estado nutricional.

ABSTRACT

Effects of isoenergetic diets on body composition and nitrogen balance of functional training practitioners: a pilot study

Introduction: Most functional training practitioners have weight loss as their main objective. However, in order to achieve weight loss, it is necessary to develop a strategy that requires calculations of energy needs individually, always respecting the particularities of individuals. **Objective:** in addition to the dietary profile, the effects of two dietary protocols on body composition and nitrogen balance of practitioners of functional exercise were analyzed. **Materials and Methods:** the study was carried out with 8 individuals, of both sexes. Food consumption assessment, dietary intervention, anthropometric assessment and determination of nitrogen balance were performed. **Results:** the public studied needs improvements in eating habits, mainly in terms of micronutrients. Still, it was observed that there were no significant differences, however, there was a decrease in the average variation of body fat in groups D1 and D2 of -1.70 kg (-1.67%) and -0.95 kg (-1, 25%), respectively. As well as a reduction in the average variation of total weight (kg), BMI (kg / m²), and an increase in lean mass (kg) in both groups. Regarding the nitrogen balance, there was an average positive variation (22.00) in group D1 and negative (-4.46) in group D2. **Discussion:** The hyperlipidic dietary protocol probably caused the flow of energy through the lipids to be directed. **Conclusion:** the consumption of hyperlipidic-isocaloric diets is an important factor to make the nitrogen balance positive in individuals practicing predominantly aerobic exercises. Still, both protocols induced positive results in the respective mean variations in relation to anthropometry.

Key words: Energy metabolism. Hyperlipidic diet. Food consumption. Nutritional status.

1 - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Departamento de Nutrição, Cuité, Paraíba, Brasil.

INTRODUÇÃO

A prática regular de atividade física parece estar associada a melhoria nas alterações metabólicas resultantes do excesso de peso, e deve ser vista como uma possibilidade para o controle desta morbidade (Becker, Gonçalves, Reis, 2016).

O treinamento funcional combina o exercício resistido e aeróbio em uma mesma sessão, favorecendo assim, a oxidação lipídica, como também, o ganho de tônus e massa muscular, além de estimular os receptores proprioceptivos.

O protocolo de treinamento funcional geralmente é organizado em circuito, desta forma é uma abordagem onde há execução sequencial de diferentes tarefas, promovendo maior desafio ao sistema neuromuscular e excitando a capacidade cognitiva (Teixeira e colaboradores, 2017).

A maioria dos praticantes de treinamento funcional tem como objetivo a perda de peso e melhoria da qualidade de vida, porém esse anseio pelo “corpo perfeito” tem feito com que algumas pessoas tomem como base estratégias radicais que na maioria dos casos não irão promover saúde.

Na óptica da alimentação, isso contribui para a vasta disseminação de diversas “dietas milagrosas” bem como o constante consumo de suplementos nutricionais (Albuquerque, 2012).

No entanto, para se alcançar a perda de peso, é necessário que seja elaborada uma estratégia que exige cálculos de necessidade energética de forma individualizada, respeitando sempre as particularidades dos indivíduos (Gomes, Triani, Silva, 2017).

Neste sentido, este estudo propôs investigar os efeitos de uma dieta hiperlipídica na composição corporal e balanço nitrogenado em comparação com uma dieta com a distribuição de macronutrientes em percentuais normais, mesmo ambas sendo isoenergéticas e associadas ao treinamento funcional.

Isso seria justificado pela possibilidade da utilização de uma dieta pobre em carboidratos e com maior teor de gordura modificar o fluxo de produção energética, ocasionando em maior oxidação lipídica (Burke, 2015).

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento

O trabalho prático de coleta de dados foi realizado no Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e nos locais de treino como academias e praças, ambos localizados no município de Cuité, Paraíba.

Foram respeitadas as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde e após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos CEP/ HUAC (parecer nº 2.509.391).

Antes da coleta dos dados, todos os participantes foram adequadamente informados sobre a finalidade do estudo e o sigilo das informações obtidas. Após seu aceite, os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo referido comitê de ética.

O estudo foi realizado com 8 indivíduos praticantes de treinamento funcional, maiores de idade e de ambos os sexos.

Foram considerados praticantes que não faziam uso de medicamentos crônicos, recursos ergogênicos, esteroides anabolizantes, que concordassem em não ingerir qualquer droga não prescrita ou suplemento que alterasse sua performance durante o estudo e que treinavam 1 hora por dia, com frequência mínima de 3 vezes por semana.

Não poderiam participar da pesquisa aqueles que apresentassem problemas cardiovasculares ou musculoesqueléticos e os que se negassem a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido ou que não obedecessem aos critérios elencados acima.

Avaliação do consumo alimentar

Todas as informações sobre o consumo alimentar foram obtidas através da coleta de dados retrospectivos de ingestão, utilizando-se o recordatório alimentar de 24 horas (R24h).

O R24h foi aplicado em três dias alternados, incluindo um dia de final de semana, com o objetivo de identificar os padrões de consumo alimentar de um indivíduo, além de determinar o teor de nutrientes dos alimentos e a adequação da

ingestão de um indivíduo em particular (Mahan e colaboradores, 2013).

O R24h foi realizado por meio de entrevista, em que o pesquisador questionou ao participante quanto aos alimentos e quantidades consumidas nas últimas 24 horas.

Seu preenchimento foi feito por um pesquisador treinado e, para melhorar a fidedignidade da pesquisa, houve a disponibilidade de um álbum de fotos apresentando as medidas caseiras de alguns alimentos e utensílios, auxiliando o processo (Vitolo, 2014).

As informações foram analisadas através do programa AvaNutri®, do Laboratório de Avaliação Nutricional do CES (UFCG).

Protocolos dietéticos

Dietas foram prescritas por um nutricionista integrante da equipe de pesquisa, objetivando uma intervenção nutricional durante quatro semanas para cada voluntário. Os protocolos dietéticos foram elaborados de acordo com os dados obtidos na anamnese nutricional e considerando também os Metabolic Equivalent of Task (METs).

Os voluntários foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos onde cada grupo recebeu uma dieta específica (D1 e D2). Ambas as dietas foram isoenergéticas, porém diferentes em termos de distribuição de macronutrientes.

A D1 foi constituída de 45 % de lipídeos, 30 % de carboidratos e 25 % de proteínas (Zajac e colaboradores, 2014), enquanto a D2 foi composta de 25 % de lipídeos, 60 % de carboidratos e 15 % de proteínas.

As proporções de ácidos graxos saturados e insaturados tiveram distribuição percentual normal, principalmente os monoinsaturados e poliinsaturados, tendo em vista seus efeitos anti-inflamatórios, estresse oxidativo, no dano e recuperação muscular (Volek e colaboradores, 2015).

As dietas foram fracionadas em seis vezes ao dia, com ingestão de água ad libitum, obedecendo as particularidades diárias dos praticantes. A duração total do estudo de intervenção dietética foi de 30 dias (D1 e D2).
Treinamento funcional

O treinamento consistiu em atividades aeróbicas e resistidas (utilizando o próprio corpo ou pesos livres).

Os voluntários deste estudo treinavam cerca de 1 hora por dia, com frequência de 3 a 4 dias por semana. Eles foram devidamente orientados por um profissional de educação física.

Avaliação antropométrica

As informações sobre antropometria foram obtidas através da aferição da massa corporal, altura e dobras cutâneas, com o auxílio de balança digital (BALMAK SLIMBASIC-150®), fita métrica inextensível fixada em paredes lisas sem rodapé, e adipômetro (OPUS MAX®), respectivamente.

Tais medidas foram avaliadas por meio de fórmulas proposta por Pollock e Jackson (1984) e Siri (1961) que forneceram os resultados, em percentual de gordura, da avaliação antropométrica dos participantes da pesquisa. Além disso, o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) também foi realizado.

Balanço nitrogenado

Para obtenção do cálculo do balanço nitrogenado, foram utilizados os resultados obtidos com a coleta de urina e os obtidos nos recordatórios alimentares e no consumo alimentar proposto (Daniel, Neiva, 2009).

As análises do conteúdo de ureia foram realizadas em triplicata. Em seguida, a média aritmética foi calculada para cada voluntário. A determinação da ureia foi realizada no Laboratório de Bioquímica (UAS/CES/UFCG), utilizando espectrofotômetro (UV-VIS 5100®).

Para isto, reagentes enzimáticos específicos (Uréia CE, Ref 27-Labtest®, Brasil) foram utilizados para empregar metodologia enzimática-colorimétrica, cujos valores de absorvância das amostras foram verificados em comprimento de onda de 600 nm. A determinação de balanço nitrogenado foi realizada após a aplicação do protocolo dietético.

Análise estatística

Neste estudo, realizou-se análise estatística descritiva para descrever e sumarizar o conjunto de resultados referentes à antropometria, consumo alimentar proposto e balanço nitrogenado após a intervenção.

Para isto, foram utilizadas medidas de média aritmética, desvio padrão (DP) e variação média, considerando a amostra total

de voluntários (n=8). A avaliação estatística dos dados foi realizada empregando-se o teste t pareado para verificar diferenças de antropometria antes e após a intervenção dietética intragrupo.

Enquanto o teste t não pareado foi aplicado para análise de consumo alimentar proposto, diferenças de antropometria antes e após intervenção dietética entre os grupos, e o teste de Fischer para o balanço nitrogenado antes da intervenção e caracterização da amostra. Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Neste estudo, o consumo energético diário médio foi de $1353 \pm 447,4$ kcal. Em relação a ingestão de macronutrientes observou-se os percentuais médios de 53,43%, 28,53% e 17,70%, para carboidratos, lipídeos e proteínas, respectivamente.

Para os micronutrientes vitamina A, C, E, cálcio e ferro, obteve-se valores correspondentes a 667 ± 1013 µcg, $36,40 \pm 54,08$ mg, $6,42 \pm 6,82$ mg, 314 ± 208 mg e $7,52 \pm 4,15$ mg, na devida ordem.

Tabela 1 - Ingestão de macro e micronutrientes de praticantes de treinamento funcional

Variáveis	Média \pm DP	Status de adequação
Energia (kcal)	$1353 \pm 447,4$	Inadequado*
Carboidrato (%)	$53,43 \pm 8,88$	Inadequado**
Carboidrato (g)	$167,1 \pm 70,93$	Adequado**
Lipídeo (%)	$28,53 \pm 8,59$	Adequado**
Lipídeo (g)	$45,29 \pm 22,84$	Adequado**
Proteína (%)	$17,70 \pm 2,86$	Adequado**
Proteína (g)	$60,31 \pm 16,99$	Adequado**
Vitamina A (µcg)	667 ± 1013	Adequado***
Vitamina C (mg)	$36,40 \pm 54,08$	Inadequado***
Vitamina E (mg)	$6,42 \pm 6,82$	Inadequado***
Cálcio (mg)	314 ± 208	Inadequado***
Ferro (mg)	$7,52 \pm 4,15$	Inadequado***

Legenda: Hammond (2012)*; SBME (2009)**; DRI (2000)***

Com base no Guia Alimentar para a População Brasileira (Ministério da Saúde, 2014) foi avaliado o perfil alimentar dos voluntários a partir do nível de processamento dos alimentos, no qual, existem quatro importantes recomendações, devendo a alimentação ser baseada em alimentos in natura ou minimamente processados,

limitando ou evitando a ingestão de alimentos processados e ultraprocessados, enquanto óleos, gorduras, sal e açúcar devem usados em pequenas quantidades apenas para temperar e cozinhar os alimentos.

Os resultados obtidos estão expostos na figura 1

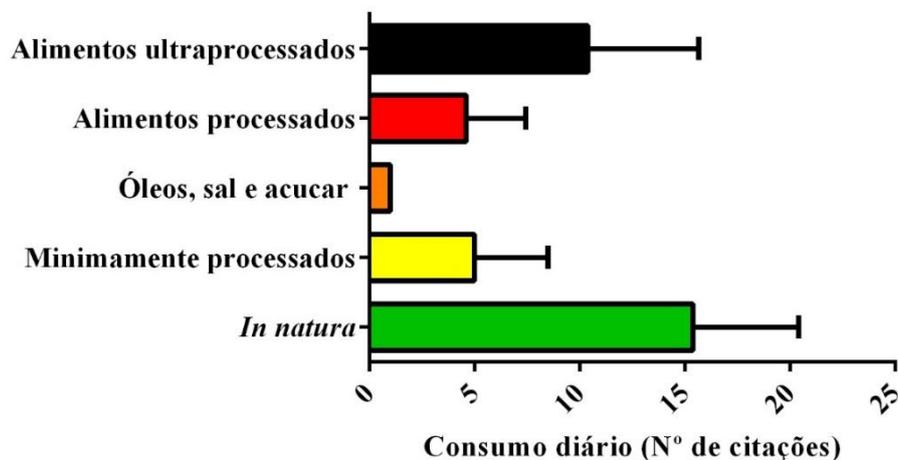


Figura 1 - Nível de processamento dos alimentos referidos na dieta dos praticantes de treinamento funcional

Legenda: Número de citações nos recordatórios alimentares de 24h em média \pm DP (desvio-padrão). In natura ou minimamente processados: frutas, vegetais, hortaliças, raízes, tubérculos, ovos, carnes, feijões, arroz, sucos de fruta, castanhas, amendoim, leite, etc.; Óleos, Gorduras, Sal e Açúcar: óleos vegetais, manteiga, açúcar de mesa, sal de cozinha refinado ou grosso, etc.; Processados: vegetais preservados em salmoura ou solução de sal e vinagre, extrato ou concentrados de tomate, frutas em calda, frutas cristalizadas, carne seca, toucinho, sardinha e atum enlatados, queijos, pães feitos de farinha de trigo, etc.; Ultraprocessados: biscoitos, sorvetes, balas, guloseimas em geral, cereais açucarados, barras de cereais, sopas, macarrão e temperos 'instantâneos', produtos congelados e prontos para aquecimento como pratos de massas, pizzas, hambúrgueres e extratos de carne de frango empanado, produtos panificados, etc.

O aporte energético e de macronutrientes proposto está detalhado na tabela 2.

Para o cálculo das necessidades nutricionais foram levadas em consideração a modalidade esportiva praticada, intensidade, duração e frequência do exercício.

É importante destacar as diferenças significativas em relação ao consumo proposto de glicídios ($p=0,0006$), proteínas ($p=0,0004$) e lipídeos ($p=0,0002$) entre os grupos.

Diferentemente do consumo calórico, o que comprova o caráter isocalórico dos protocolos dietéticos.

Tabela 2 - Consumo energético e de macronutrientes proposto.

Variáveis	D1	D2
	Intervenção (Média \pm DP)	Intervenção (Média \pm DP)
Calorias, Kcal	2625,0 \pm 229,2	2357,0 \pm 197,4
Carboidrato, g/d	200,3 \pm 14,73	352,4 \pm 30,67*
Proteína, g/d	159,2 \pm 13,91	91,70 \pm 6,95*
Lipídeo, g/d	131,9 \pm12,77	64,55 \pm5,39*

Legenda: DP= Desvio Padrão; g/d= Gramas/Dia; *Teste t não pareado $p < 0,05$.

A partir das avaliações antropométricas e do balanço nitrogenado antes e após a intervenção dietética e

posterior análise dos dados, foram obtidos resultados que estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3 - Análise antropométrica e do balanço nitrogenado antes e após a intervenção nutricional em praticantes de treinamento funcional.

Variáveis	D1			D2		
	Antes	Após	Variação	Antes	Após	Variação
	Média ± DP	Média ± DP	Média	Média± DP	Média± DP	Média
Idade (anos)	-	39,33±10,21	-	-	36,50±8,70	-
Altura (m)	-	1,67±0,12	-	-	1,58±0,13	-
Peso total (kg)	79,40±11,22	78,40±11,60	-1,00	64,08±6,90	61,28±10,22	-2,80
IMC (kg/m ²)	28,49±1,14	28,13 ±1,01	-0,36	25,97±2,85	25,81±2,63	-0,16
Massa Magra (kg)	54,20±12,36	54,90±12,49	+0,70	44,58±9,62	45,48±10,00	+0,90
Gordura, (kg)	25,20±8,61	23,57±7,90	-1,70	19,23±3,67	18,28±3,16	-0,95
Gordura (%)	32,00±10,39	30,33±9,81	-1,67	30,50±7,32	29,25±7,04	-1,25
Balanço nitrogenado	20,72±6,22	42,72±6,21	+22,00	7,52±2,58	3,06±3,61	-4,46

Legenda: DP= Desvio Padrão.

No presente estudo, em relação as variáveis antropométricas e balanço nitrogenado, no momento inicial da pesquisa notou-se homogeneidade na amostra, demonstrando que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhum dos parâmetros analisados (tabela 2).

Após a intervenção, observou-se que não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) nas análises inter e intragrupos no tocante à antropometria, entretanto, foi observada uma diminuição na variação média de gordura

corporal nos grupos D1 e D2 de -1,70 kg (-1,67%) e -0,95 kg (-1,25%), respectivamente.

Assim como, pôde-se observar uma redução na variação média do peso total (kg), IMC (kg/m²), Gordura (kg) e Gordura (%) e um aumento na média da variável massa magra (kg) em ambos os grupos (tabela 2).

Em relação ao balanço nitrogenado, os resultados descritos na tabela 2 após a intervenção mostram que não houve diferenças estatisticamente significativas quando analisados intragrupo, porém houve variação média positiva (22,00) no grupo D1 e negativa (-4,46) no grupo D2.

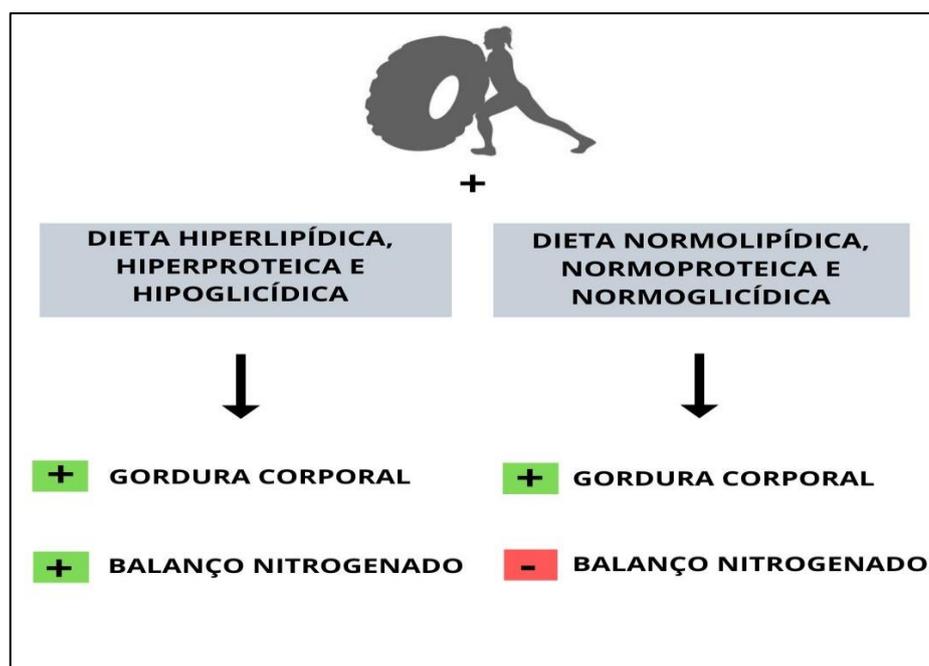


Figura 2 - Possíveis efeitos da utilização de protocolos dietéticos isocalóricos associados ao treinamento funcional sobre a gordura corporal e balanço nitrogenado

DISCUSSÃO

Neste estudo, em que o peso médio da amostra foi de 71,74 kg e o consumo médio energético ingerido foi de 1353 kcal, identificou-se que a média de consumo das praticantes de TF foi de 18,86 kcal/kg/dia.

O resultado encontrado apresenta-se em inconformidade quando comparado com Hammond (2012), que defende a ingestão calórica de 25 a 35 kcal/kg/dia para indivíduos que praticam atividades físicas e esportes, com frequência de treinamento de até 4 vezes por semana.

No tocante ao consumo de carboidratos, os dados obtidos na amostragem indicam um consumo percentual médio de 53,43% de carboidratos, estando abaixo do recomendado pela Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009), que preconiza o consumo de carboidratos entre 60 e 70% do valor energético total. Comparando a média da ingestão de carboidratos em porcentagem, percebe-se que os resultados encontrados (56,1%) por Araújo e colaboradores (2013) ao analisar o consumo de macronutrientes e micronutrientes em mulheres nordestinas, é superior ao obtido no estudo, entretanto, ambos são inferiores a recomendação.

Em relação a ingestão de lipídeos, o percentual médio obtido na amostragem deste estudo foi de 28,53%.

Esse percentual encontra-se adequado diante da recomendação da SBME (2009), que indica um consumo entre 25 e 30%. O estudo de Araújo e colaboradores (2013) demonstrou resultados semelhantes para consumo médio de lipídeos (28,3%).

A média de consumo proteico deste estudo em porcentagem é igual a 17,70%, estando acima do recomendado pela SBME (2009) (10 a 15%), corroborando com os resultados obtidos por Araújo e colaboradores (2013) para indivíduos do norte (17,7%), nordeste (17,3%) e centro oeste (17,0%), e inferior quando comparado com a região sul (15,9%) e sudeste (16,7%).

Além dos macronutrientes, avaliou-se também a adequação dos micronutrientes. Ao comparar com a referência em questão (tabela 1), apenas a vitamina A está acima do requerimento médio estimado.

Além da vitamina A, as vitaminas C e E apresentam função de proteger membranas celulares contra danos oxidativos, bem como podem gerar resultados positivos sobre a performance esportiva e prevenção da fadiga (Moraes, Sampaio, 2010).

Além das vitaminas C e E, observou-se também a inadequação no consumo dos minerais cálcio e ferro.

A baixa ingestão de cálcio compromete a manutenção da densidade mineral óssea, podendo ser prejudicial para praticantes de exercícios físicos, uma vez que os ossos respondem ao estresse mecânico local, além de dificultar a contração muscular e sinalizações envolvidas no exercício (Oliveira, Navarro, 2011).

E a deficiência de ferro, pode comprometer a produção de ATP, pois esse micronutriente está envolvido na geração de energia, participando do transporte de oxigênio para os tecidos e da cadeia transportadora de elétrons (Faccim, 2015).

A inadequação de micronutrientes é frequentemente encontrada em dietas de atletas que restringem a ingestão calórica, visando a perda de peso.

Ainda, isso é comum devido a eliminação de um ou mais grupos alimentares da ingestão diária, consumindo assim, quantidades abaixo do ideal.

Ao analisar a figura 1, é possível observar um maior número de citações para produtos in natura, sendo estes, a base da alimentação do público estudado.

No entanto, foi observada também uma alta prevalência do consumo de alimentos processados e ultraprocessados, o que implica em maior probabilidade de desenvolvimento de obesidade e outras complicações metabólicas.

Sendo assim, os resultados encontrados para consumo alimentar qualitativo atentam para a necessidade de modificações importantes no padrão alimentar (Monteiro, Louzada, 2015).

Em relação a antropometria, podemos considerar que os dois protocolos melhoraram o perfil antropométrico dos indivíduos, sendo o D1 mais efetivo no sentido de diminuir a gordura corporal.

Apesar das mudanças antropométricas no presente estudo não serem estatisticamente significativas, a alteração nos parâmetros antropométricos representa um importante avanço que auxilia na qualidade de vida dos indivíduos, dentre outros fatores (Abreu e colaboradores, 2017).

Volek e colaboradores (2015) afirmam que após um período de 3-4 semanas com total de carboidratos diários em um nível que induz cetose nutricional, o corpo humano se adapta a ser capaz de usar a gordura como

combustível em maiores proporções, trazendo mudanças significativas na composição corporal.

Porém, níveis moderadamente mais altos de oxidação de gordura corporal vem sendo observados, quando comparados com os percentuais normais, até mesmo quando o nível de restrição de carboidratos não foi suficiente para induzir cetose nutricional (Burke e colaboradores, 2017), justificando a maior perda de gordura corporal ocorrida no grupo D1.

Em suma, é de grande importância analisar os dados antropométricos, uma vez que é possível a obtenção de informações que podem contribuir de forma significativa para a elaboração e alteração de estratégias nutricionais e protocolos de exercícios.

Investigou-se a possibilidade de o consumo proteico adequado estar relacionado com o balanço nitrogenado positivo. Logo, foi aplicado o teste de Fischer e foi possível observar que não houve associação ($p>0,05$).

Em outras palavras, o fato de o balanço nitrogenado ser positivo não está relacionado com um consumo normal de proteínas (tabela 1).

No entanto, o aumento do aporte proteico, além do lipídico, pode ser recomendado com base na resposta mais positiva obtida no grupo que utilizou dieta hiperlipídica e hiperproteica, fato não observado no grupo que foi submetido a dieta normolipídica e normoproteica.

A variação média negativa do balanço nitrogenado negativo do grupo D2 pode ter sido relacionada com a perda de peso que teve uma variação média de -2,80 kg, mas apenas uma variação de -0,95 kg de gordura (tabela 3), o que pode indicar que houve perda de componentes proteicos, causando impacto sobre o balanço nitrogenado.

Por outro lado, justifica-se o aumento da massa magra pelo maior consumo glicídico, o que acarreta maior retenção hídrica intramuscular devido ao maior armazenamento de glicogênio (Tam, Nolte, Noakes, 2011).

As adaptações de aumento da capacidade oxidativa podem ocorrer tanto em resposta ao treinamento predominantemente aeróbico como à dieta com maior teor de lipídeos em detrimento do consumo de carboidrato durante o exercício submáximo, tal como no grupo D1.

Deste modo, pode-se dizer que o aumento da disponibilidade de ácidos graxos eleva a oxidação de lipídios, elevando o fluxo

de produção de energia através dos lipídeos, em detrimento das proteínas, gerando resultados positivos referentes ao balanço nitrogenado nesta modalidade esportiva (Paschoal, Naves, 2014).

O balanço nitrogenado é um fator extremamente importante para o acompanhamento de indivíduos praticantes de exercício.

Os estudos mais recentes sobre a sua compreensão indicam que não só o exercício e o aporte proteico-calórico são fatores que interferem nas vias de sinalização do turnover proteico, mas também a distribuição dos macronutrientes na dieta, a qualidade e quantidade das proteínas ofertadas na dieta, a quantidade ofertada por refeição e a sua distribuição durante o dia.

Assim, a harmonia destes aspectos contribui para um maior anabolismo proteico em relação a proteólise (Hevia, Painelli, 2017).

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que o público estudado necessita de melhorias dos hábitos alimentares, principalmente em termos de micronutrientes.

O consumo de dietas hiperlipídica-isocalóricas parece ser um fator importante para tornar o balanço nitrogenado positivo em indivíduos praticantes de exercícios predominantemente aeróbios.

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas na composição corporal nos dois grupos, ambos os protocolos induziram resultados positivos nas respectivas variações médias.

Ainda, recomenda-se a investigação de estudos semelhantes com um número maior de indivíduos, o que pode tornar os resultados estatisticamente significativos.

REFERÊNCIAS

1-Abreu, E. S.; D'ávila, L. S. P.; Nascimento, J. F.; Silveira, M. A. A.; Moura, F. C.; Soares, P. M. Hábitos nutricionais pré-treino de praticantes de ginástica do projeto de extensão ProginC-Uec. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 62. 2017. p. 118-125. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/741>.

2-Albuquerque, M. M. Avaliação do consumo de suplementos alimentares nas academias

de Guará-DF. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 6. Num. 32. 2012. p.112-117.

3-Araújo, M. C.; Bezerra, I. N.; Barbosa, F. D. S.; Junger, W. L.; Yokoo, E. M.; Pereira, R. A.; Sichieri, R. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 47. 2013. p.177s-189s.

4-Becker, L.; Gonçalves, P.; Reis, R. Programas de promoção da atividade física no Sistema Único de Saúde brasileiro: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 21. Num. 2. 2016. p. 110-122.

5-Burke, L. M. Re-Examining High-Fat Diets for Sports Performance: Did We Call the 'Nail in the Coffin' Too Soon?. *Sports Medicine*. Vol. 45. Num. 33. 2015. p. 1179-2035.

6-Burke, L. M.; Ross, M. L.; Garvican-lewis, L. A.; Welvaert, M.; Heikura, I. A.; Forbes, S. G.; Mirtschin, J. G.; Cato, L. E.; Strobel, N.; Sharma, A. P.; Hawley, J. A. Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. *The Journal of physiology*. Vol. 595. Num. 9. 2017. p. 2785-2807.

7-Daniel, M. F.; Neiva, C. M. Avaliação da ingestão proteica e do balanço nitrogenado em universitários praticantes de musculação. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. Vol. 8. Num. 1. 2009. p. 21-39.

8-Faccim, A. G. Avaliação antropométrica e nível de ingestão dos micronutrientes, ferro, vitamina c e cálcio em atletas de handebol do instituto federal do espírito santos - campus venda nova do imigrante, espírito santo. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 9. Num. 50. 2015. p.120-128.

9-Gomes, R. M.; Triani, F. S.; Silva, C. A. F. Conhecimento nutricional de praticantes de treinamento de força. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 65. 2017. p. 610-617.

10-Hammond, K. A. Ingestão: análise da dieta. In: Mahan, L. K.; Escott-stump, S.; Raymond, J. L. Krause: alimentos, nutrição e

dietoterapia. Rio de Janeiro. Elsevier. 2012. cap. 4. p. 137-141.

11-Hevia, V. L.; Painelli, V. S. Influência da dose e da distribuição da ingestão de proteínas, associadas ou não ao treino de força, sobre a taxa de síntese proteica muscular. *Revista Brasileira De Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 68. 2017. p. 963-973. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/939/711>.

12-Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Institute of Medicine. Washington (DC). National Academy Press. 2005.

13-Mahan, L. K.; Escott-stump, S.; Raymond, J. L. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. Rio de Janeiro. Elsevier. 2013. Cap. 4. p. 137-141.

14-Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2ª edição. Brasília. 2014.

15-Monteiro, C.A.; Louzada, M.A. Ultraprocessoamento de alimentos e doenças crônicas não transmissíveis: implicações para políticas públicas. *Observatório Internacional de Capacidades Humanas, Desenvolvimento e Políticas Públicas: estudos e análises 2*. Brasília. UnB/ObservaRH/Nesp-Fiocruz/Nethis. Vol.3. 2015. p. 167-180.

16-Moraes, C.; Sampaio, R. C. Estresse oxidativo e envelhecimento: papel do exercício físico. *Motriz. Journal of Physical Education*. UNESP. Vol. 16. Num. 2. 2010. p.506-515.

17-Oliveira, R. A. P. F.; Navarro, A. C. Os benefícios do treinamento de força no aumento da densidade mineral óssea em mulheres menopausadas associada à dieta rica em cálcio. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 5. Num. 25. 2011. p.25-34.

18-Paschoal, V.; Naves, A. Tratado de nutrição esportiva funcional. 1ª edição. São Paulo. Roca. 2015. 730p.

19-Pollock, M. L.; Jackson, A. S. Research progress in validation of clinical methods of

assessing body composition. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 16. Num. 6. 1984. p. 606-615.

20-Siri, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Techniques for measuring body composition*. Vol. 61. 1961. p. 223-244.

21-Tam, N.; Nolte, H. W.; Noakes, T. D. Changes in total body water content during running races of 21.1 km and 56 km in athletes drinking ad libitum. *Clinical Journal of Sport Medicine*. Vol. 21. Num. 3. 2011. p. 218-225.

22-Teixeira, C. V. L. S.; Evangelista, A. L.; Novaes, J. S.; Grigoletto, M. E. S.; Behm, D. G. "You're Only as Strong as Your Weakest Link": A Current Opinion about the Concepts and Characteristics of Functional Training. *Frontiers In Physiology*. Vol. 8. 2017 p.1-6.

23-Vitolo, M. R. Pesos e volumes de alimentos e medidas caseiras. In Vitolo, M. R. *Nutrição: da gestação ao envelhecimento*. 2ª edição. Rio de Janeiro. Rubio. 2014. Anexo 17. p. 533-539.

24-Volek, J. S.; Noakes, T.; Phinney, S. D. Rethinking fat as a fuel for endurance exercise. *European Journal of Sport Science*. Vol. 15. Num. 1. 2015. p. 13-20.

25-Zajac, A.; Poprzecki, S.; Maszczyk, A.; Czuba, M. The Effects of a Ketogenic Diet on Exercise Metabolism and Physical Performance in Off-Road Cyclists. *Nutrients*. Vol. 6. Num. 7. 2014. p. 2493-508.

E-mail dos autores:

paulocesarnutricionista@gmail.com

bruna-alvesdias@hotmail.com

bel._brasil@hotmail.com

raylan_batista@hotmail.com

carlosetuado9992@gmail.com

fillipeopereira2@gmail.com

Autor correspondente:

Paulo César Trindade da Costa.

paulocesarnutricionista@gmail.com

Rua Vicente Ferreira de Lima, 83.

Centro, Algodão de Jandaíra, Paraíba, Brasil.

CEP: 58399000.

Fone: +55 83 993975442.

Recebido para publicação em 20/05/2020

Aceito em 25/01/2021