

Perfil nutricional e da composição corporal de atletas de atletismo

Nutritional and body composition profile of track and field athletes

DOI:10.34119/bjhrv5n3-274

Recebimento dos originais: 14/02/2022

Aceitação para publicação: 28/03/2022

Isabella Parreira Veloso da Silva

Graduada em Nutrição pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Rua Expedicionário Sebastião Pires 143, Itatiaia, Belo Horizonte - MG,

CEP: 31360730

E-mail: Isahparreira@gmail.com

Camila Azevedo Carvalho

Graduada em Nutrição pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Rua Luiz Chagas de Carvalho 315, Apto 103, Dona Clara, Belo horizonte - MG,

CEP: 31260-200

E-mail: Nutricionistacamilacarvalho@gmail.com

Márcio Vianna Prudêncio

Doutorado

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte - MG, CEP: 31270-901

E-mail: mvprudencio@eeffto.ufmg.br

Leszek Antoni Szmuchrowski

Doutorado

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte - MG, CEP:31270-901

E-mail: leszek_br@yahoo.com.br

Marcos Daniel Motta Drummond

Doutorado

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG,

CEP: 31270-901

E-mail: marcoszang@ufmg.br

RESUMO

Os atletas possuem demandas físicas e energéticas elevadas em razão da intensa rotina de treinamento. A fim de garantir o melhor desempenho, é fundamental a ingestão adequada de nutrientes e energia, para atender as necessidades nutricionais e auxiliar na adequação da composição corporal. Neste estudo transversal, o objetivo foi caracterizar o perfil nutricional e de composição corporal de atletas de atletismo de alto rendimento. A amostra consistiu em 32 atletas de atletismo, 14 do sexo feminino e 18 do sexo masculino, sendo 13 atletas especialistas de provas de velocidade, 5 de provas de fundo (resistência), 11 de arremesso e lançamentos e 3

de saltos (em altura e distância), com idade entre 15 e 25 anos, registrados na federação da modalidade. Os atletas foram submetidos à avaliação dietética, por meio do registro alimentar e recordatório alimentar de 24 horas; avaliação do gasto energético total, por meio de um recordatório de atividades físicas diárias e avaliação antropométrica através da mensuração da massa corporal total, altura, circunferências e dobras cutâneas. Todas as aferições foram realizadas antes da prática de exercícios físicos. Os resultados obtidos demonstraram que o balanço energético encontrado foi negativo ($-185,8 \pm 664,0$ Kcal). A ingestão energética ($32,0 \pm 9,1$ g/kg de peso corporal; $2093,1 \pm 581,5$ kcal) e de carboidratos ($4,2 \pm 1,3$ g/kg) não está próxima do recomendado por diretrizes. No entanto, a ingestão de proteínas ($1,3 \pm 0,7$ g/kg) e lipídios ($31,4 \pm 8,0$ g/kg) está de acordo com recomendações. Além disso, a composição corporal dos atletas está adequada, onde a média do IMC foi de $22,5 \pm 3,6$ kg/m² e a média do percentual de gordura foi de $16,9 \pm 8,6$ %. O percentual de gordura médio dos arremessadores e lançadores, de ambos os sexos, foi estatisticamente maior do que dos velocistas ($p < 0,001$), fundistas ($p = 0,05$) e saltadores ($p = 0,008$). Além disso, o Índice de Massa Corporal foi estatisticamente maior nos arremessadores e lançadores, do que dos velocistas ($p < 0,05$) e fundistas ($p < 0,01$). Entre os sexos, a altura ($p < 0,01$) e a relação cintura quadril ($p < 0,001$) foi estatisticamente maior no sexo masculino, enquanto o percentual de gordura ($p < 0,01$) foi maior no sexo feminino. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$), entre os sexos e provas, para a massa corporal, circunferência do abdômen, valor calórico total, gasto energético total, balanço energético e consumo de macronutrientes. A composição corporal dos atletas de atletismo de alto rendimento está adequada, no entanto, o perfil nutricional não está totalmente de acordo com o estabelecido nas recomendações.

Palavras-chave: atletismo, ingestão dietética, composição corporal, esporte.

ABSTRACT

Athletes have high physical and energy demands due to the intense training routine. In order to ensure the best performance, it is essential to have an adequate intake of nutrients and energy, to attend nutritional needs and aid in adjusting the body composition. In this cross-sectional study, the objective was to characterize the nutritional profile and body composition of high-performance athletics athletes. The sample consisted of 32 athletics athletes, 14 females and 18 males, 13 of whom were specialist athletes in sprint events, 5 in long distance runners (endurance), 11 in throws and 3 in jumps (in height and distance), aged between 15 and 25, registered in the modality federation. Athletes underwent dietary assessment, through food record and 24-hour food recall; assessment of total energy expenditure, through a daily physical activity record and anthropometric assessment through the measurement of total body mass, height, circumferences and skinfolds. All measurements were taken before physical exercise. The results obtained showed that the energy balance found was negative (-185.8 ± 664.0 Kcal). They also demonstrated that energy intake (32.0 ± 9.1 g/kg of body weight and 2093.1 ± 581.5 kcal) and carbohydrate intake (4.2 ± 1.3 g/kg) is not close to recommended by guidelines. However, the intake of proteins (1.3 ± 0.7 g/kg) and lipids (31.4 ± 8.0 g/kg) is in accordance with recommendations. In addition, the athletes' body composition is adequate, where the mean BMI was 22.5 ± 3.6 kg/m² and the mean fat percentage was 16.9 ± 8.6 %. The average fat percentage of throwers, of both sexes, was statistically higher than that of sprinters ($p < 0.001$), long distance runners ($p = 0.05$) and jumpers ($p = 0.008$). In addition, the body mass index was statistically higher in throwers than in sprinters ($p < 0.05$) and long distance runners ($p < 0.01$). Between genders, height ($p < 0.01$) and waist-to-hip ratio ($p < 0.001$) were statistically higher in males, while the percentage of fat ($p < 0.01$) was higher in females. There was no significant difference ($p > 0.05$), between genders and events, for body mass, abdominal circumference, total caloric value, total energy expenditure, energy balance and macronutrient intake. The body

composition of high-performance athletics is adequate, however, the nutritional profile is not fully in accordance with what is established in the recommendations.

Keywords: track and field, dietary intake, body composition, sports.

1 INTRODUÇÃO

Os atletas possuem demandas físicas e energéticas elevadas em razão da intensa rotina de treinamento. Dessa forma, para garantir o melhor desempenho, é fundamental a ingestão adequada de nutrientes e energia, para atender as necessidades nutricionais e auxiliar na adequação da composição corporal (ISSN, 2018). Além disso, é importante a adequação nutricional e energética para garantir a recuperação ótima e prevenir lesões (ACSM, 2016). Dessa forma, avaliar o consumo alimentar é um ponto importante para caracterizar o perfil dos atletas, orientar e evitar a ocorrência de inadequações nutricionais. Para esse fim, são utilizados métodos que estimam a ingestão calórica e a distribuição de macro e micronutrientes, como o recordatório de 24 horas e o registro alimentar (SPRONK *et al.*, 2014).

O gasto energético varia de acordo com a fase do planejamento do treinamento (STELLINGWERFF; MORTON; BURKE, 2019) e conseqüentemente da carga dos treinos (intensidade, volume e exercícios) (SZMUCHROWSKI; COUTO, 2013). Nesse contexto, intervenções nutricionais específicas às fases do treinamento são necessárias, principalmente no atletismo, modalidade olímpica em que a massa corporal total e a composição corporal são fatores determinantes para um desempenho ótimo durante treinos e competições (ACSM, 2009).

O atletismo é um tradicional esporte olímpico, que inclui provas de pista e campo (BURKE *et al.*, 2019). A *World Athletics* (WA) reconhece diversas provas dentro do atletismo, sendo elas corridas de velocidade (*sprints*), corrida de média e longa distância (fundo), incluindo maratona e meia maratona, corridas com obstáculos, saltos, lançamentos e arremessos, eventos combinados de heptatlo e decatlo, corridas com revezamento, corridas de montanha e de *cross-country* (WORLD ATHLETICS, 2020). Por ser um esporte com diferentes provas, algumas apresentam um predomínio do sistema energético aeróbio, como as corridas de longa distância, maratonas e marcha atlética, enquanto outras possuem um predomínio do sistema anaeróbico, por se tratar de modalidades que exigem velocidade máxima e força explosiva, como os *sprints*, saltos e arremessos (STELLINGWERFF; MORTON; BURKE, 2019; SYGO *et al.*, 2019).

Através de um acompanhamento nutricional específico, é possível adequar a composição corporal dos atletas, além de ajustar a dieta ao tipo e fase do treinamento (ACSM, 2016). Assim foram estabelecidas diretrizes específicas para atletas, considerando a necessidade de fornecimento de energia e nutrientes, para otimizar o desempenho, promover adaptações ao treinamento, garantir recuperação e prevenir lesões (ACSM, 2016; STELLINGWERFF, 2019; ISSN, 2018). De acordo com o *International Society of Sports Nutrition* (ISSN) (2018), a recomendação para atletas com rotina de treinamento moderadamente intenso, ou seja, 2 a 3 horas por dia de exercícios intensos, realizados 5 a 6 vezes por semana, é de 40 a 70 kcal.kg⁻¹.dia⁻¹, sendo que a de carboidratos varia de 5 a 8 g.kg⁻¹.dia⁻¹ e a de proteína é 1,2 a 2,0 g.kg⁻¹.dia⁻¹, enquanto para atletas envolvidos em treinamento intenso e de alto volume é 1,7 a 2,2 g.kg⁻¹.dia⁻¹. A recomendação de lipídios é de 20% a 30% do valor calórico total da energia ingerida, em uma dieta isoenergética (normocalórica) (ISSN, 2018). Já o *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2009), recomenda a ingestão de 6 a 10 g.kg⁻¹.dia⁻¹ de carboidratos para treinamentos de alta intensidade (1 a 3 h/dia de exercício de intensidade média a moderada); 1,2 a 2,0 g.kg⁻¹.dia⁻¹ de proteína para atletas de *endurance*; 1,2 a 1,7 g.kg⁻¹.dia⁻¹ de proteína para atletas envolvidos em treinamento de força (ACSM, 2009) e 20% a 35% do VCT de lipídeos (ACSM, 2009). Como forma alternativa para estimar o gasto energético de atletas, o ACSM (2009) recomenda o cálculo dos equivalentes metabólicos (MET) registrados por 24 horas (ACSM, 2009).

Ao avaliar o padrão de consumo alimentar dos atletas e a ingestão de nutrientes e energia, é possível compará-los com as recomendações e diretrizes encontradas na literatura, identificando os aspectos a serem melhorados, a fim de permitir a otimização do desempenho e do desenvolvimento das habilidades propostas durante a fase de treinamento em vigor. Concomitantemente, ao avaliar a composição corporal dos atletas, é possível identificar a necessidade de intervenção e direcionar com maior precisão as mudanças a serem implementadas na alimentação e no treinamento, visando obter a melhor composição corporal possível para a modalidade esportiva em questão.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi caracterizar o perfil nutricional e da composição corporal de atletas de Atletismo de alto nível de rendimento, além de comparar esses aspectos entre provas. A hipótese deste trabalho foi que o perfil nutricional e a composição corporal dos atletas estariam de acordo com as recomendações, sem diferença entre as provas.

2 MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Neste estudo transversal, atletas de alto nível de desempenho da modalidade Atletismo, de um Centro de Treinamento Esportivo, foram avaliados e caracterizados em relação ao seu perfil nutricional e composição corporal. Inicialmente, os voluntários participaram de uma palestra com orientações a respeito do preenchimento dos formulários e do porcionamento das medidas caseiras. Logo em seguida, foram entregues os formulários para o registro alimentar de três dias, não consecutivos. Os voluntários tiveram uma semana para realizarem esse registro.

Posteriormente, em outra sessão, a amostra foi submetida às avaliações da composição corporal, previamente à sessão de treinamento. Também nessa sessão, foi realizado um recordatório alimentar ao final, com base no registro alimentar realizado, para determinação do perfil da dieta do atleta, além de um recordatório de atividades físicas de 24 horas, para determinação do gasto energético total. A duração total do estudo foi de três semanas e o período da coleta foi de duas semanas.

2.2 AMOSTRA

Foram avaliados 32 atletas de atletismo, 14 do sexo feminino e 18 do sexo masculino, sendo 13 atletas especialistas de provas de velocidade, 5 de provas de fundo (longa distância), 11 de arremessos e lançamento e 3 de saltos (em altura e distância). Os critérios de inclusão foram ser atleta de atletismo com objetivo competitivo, ter idade entre 15 e 25 anos, estar no período competitivo e registrado na federação da modalidade. O tamanho da amostra foi definido por conveniência, abrangendo todos os atletas que atenderam aos critérios de inclusão. O critério de exclusão foi não realizar o registro alimentar.

2.3 CUIDADOS ÉTICOS

O presente projeto respeitou as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/12) envolvendo pesquisas com seres humanos. Todos os avaliados concordaram em participar do estudo, de forma voluntária, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável e o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE), assinado pelo atleta menor de idade. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, através da Plataforma Brasil (CAAE: 35313020.10000.5149).

2.4 AVALIAÇÃO DIETÉTICA

O consumo alimentar dos indivíduos foi estimado por meio de um recordatório alimentar de 24 horas (FISBERG *et al.*, 2009), realizado por um nutricionista experiente. Tal recordatório foi realizado com base no registro alimentar realizado, por escrita e fotografia, de três dias consecutivos (FISBERG *et al.*, 2009). Portanto, um perfil dietético diário médio foi estabelecido pelo avaliador a partir das ferramentas utilizadas. O perfil dietético foi determinado por meio das ingestões médias de energia (Kcal) e dos macronutrientes: carboidratos (CHO), proteínas (PTN) e lipídeos (LIP), em gramas ingeridas diariamente por quilograma de massa corporal ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$) e em percentual do valor calórico total (VCT) ingerido.

Tal perfil dietético foi calculado e determinado por meio do *Software Dietbox*[®] (versão 6.8.3., on-line, Brasil), usando como referência as seguintes tabelas, em ordem de preferência: Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO); Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil (IBGE) e Tabela Sonia Tucunduva Philippi. Para avaliação e comparação do perfil dietético dos atletas foram utilizadas as recomendações da *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2009) e *International Society of Sports Nutrition* (ISSN, 2018).

2.5 GASTO ENERGÉTICO TOTAL

O gasto energético total (GET) foi calculado baseado em um recordatório detalhado de atividades físicas diárias, completando 24 horas, onde as atividades descritas foram convertidas em equivalentes metabólicos (MET), sendo posteriormente determinado segundo compêndio apresentado por Ainsworth *et al.* (2000). O recordatório de atividade física de 24 horas foi realizado por um único avaliador, para evitar erros inter-avaliadores.

2.6 BALANÇO ENERGÉTICO

O balanço energético foi determinado por meio da diferença entre o consumo calórico e o gasto energético estimados, e classificado como balanço energético positivo, neutro ou negativo, considerando uma margem percentual de 5%. Este valor foi determinado considerando possíveis vieses na estimativa do consumo e do gasto energético.

2.7 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A avaliação antropométrica foi realizada pelo mesmo avaliador em todos os procedimentos, através da mensuração da massa corporal total, altura, circunferências e dobras

cutâneas, e todas as aferições foram realizadas antes da prática de exercícios físicos. A massa corporal total foi avaliada com a balança eletrônica, tipo plataforma, marca WELMY®, com capacidade para 200 kg e sensibilidade de 1 kg. A altura foi aferida com o estadiômetro acoplado à balança. A pesagem e a aferição da estatura foram feitas com o atleta vestindo roupas leves, sem calçados, despido de acessórios. A partir dos dados de peso e altura, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) conforme OMS (1995).

A medição das circunferências corporais foi realizada com fita métrica flexível da marca CESCORF®, graduada em milímetros, com início da numeração a 10 centímetros do início da fita. O indivíduo permaneceu em posição anatômica, e as regiões mensuradas foram circunferência abdominal (CA), na região da cicatriz umbilical; circunferência da cintura (CC), na região de menor circunferência e circunferência do quadril (CQ), no ponto de maior proeminência. A circunferência abdominal e a relação cintura-quadril (RCQ), foram classificadas segundo a classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS) (2008), que determina como adequada uma circunferência abdominal menor que 94 cm para homens e menor que 80 cm para mulheres, e uma RCQ abaixo de 0,83 para homens e abaixo de 0,71 para mulheres.

A avaliação da composição corporal foi realizada através da medição da espessura das dobras cutâneas (ISSN, 2017). Todas as aferições foram realizadas no hemitórax direito do indivíduo e em triplicata, sendo utilizada a média dos valores obtidos. Para a estimativa do percentual de gordura corporal, foram utilizadas as equações de Mcardle; Katch; Katch (2016), para homens e mulheres abaixo de 18 anos e Jackson; Pollock; Ward (1980), para homens e mulheres acima de 18 anos. A classificação do percentual de gordura foi realizada com base na classificação proposta por Lohman (1992). O adipômetro utilizado foi o científico da marca Lange Skinfold Caliper®, com escala de 0 a 60 mm e resolução de 1 mm.

2.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa e quantitativa, sendo determinadas as médias e desvios padrões dos parâmetros avaliados acerca do perfil alimentar (ingestão de energia e macronutrientes), gasto energético e da composição corporal (peso, altura, IMC, percentual de gordura e circunferências). Para a comparação dessas variáveis entre sexos e provas, foi feita a análise de variância no teste One Way-ANOVA. A normalidade dos dados foi verificada a partir do teste Shapiro-Wilk. Quando pertinente, foi feito o post hoc de Tukey, para identificação das diferenças entre os grupos. Não foi comparado os valores entre homens e mulheres entre as provas devido ausência de atletas do sexo feminino em algumas

especialidades, na amostra definida por conveniência. O nível de significância adotado foi de 0,05. A análise estatística foi realizada através do software Jamovi, versão 1.6.

3 RESULTADOS

A média geral de idade foi de $16,8 \pm 2,0$ anos, sendo a média do sexo masculino $16,9 \pm 2,3$ anos e do sexo feminino $16,6 \pm 1,7$ anos. A idade média dos atletas de velocidade foi de $17,2 \pm 2,6$ anos, de fundo $16,6 \pm 1,5$ anos, de salto $16,2 \pm 0,6$ anos e de arremesso e lançamento $16,5 \pm 1,9$ anos.

O gasto energético total médio foi de $2278,8 \pm 473,1$ kcal, e o consumo energético total médio $2093,1 \pm 581,5$ kcal, resultando em um balanço calórico médio negativo ($-185,8 \pm 664,0$ kcal). Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) no valor calórico total, gasto energético total, balanço energético e consumo de carboidratos, proteínas e lipídeos entre as provas e os sexos.

Na tabela 1 estão descritos os resultados do perfil dietético dos atletas, diferenciados por sexo e provas.

Tabela 1. Adequação do consumo alimentar e dos macronutrientes em relação ao % VCT e g/kg de massa corporal total, em média e desvio padrão.

Provas	VCT (kcal)	VCT (g/kcal)	GET (kcal)	BE (kcal)	CHO		PTN		LIP		
					% VCT	g/kg	% VCT	g/kg	% VCT	g/kg	
Geral (n=32)	2093,1 ± 581,5	32,0 ± 9,1	2278,8 ± 473,1	-185,8 ± 664,0	52,1 ± 8,4	4,2 ± 1,3	17,0 ± 3,8	1,3 ± 0,7	31,4 ± 8,0	1,1 ± 0,5	
Atletismo	Sexo feminino (n=14)	1961,4 ± 737,3	29,6 ± 8,6	2192,5 ± 475,1	-231,1 ± 660,6	51,8 ± 8,2	3,8 ± 1,2	17,7 ± 3,9	1,3 ± 0,2	31,2 ± 8,4	1,1 ± 0,6
	Sexo masculino (n=18)	2195,5 ± 418,9	33,8 ± 9,3	2346,0 ± 474,9	-50,5 ± 682,7	52,4 ± 8,8	4,4 ± 1,4	16,5 ± 3,7	1,4 ± 0,4	31,6 ± 8,0	1,2 ± 0,5
Velocidade (n=13)	1913,7 ± 353,5	30,7 ± 5,9	2022,9 ± 408,0	-109,2 ± 417,6	50,8 ± 5,3	3,9 ± 0,9	18,6 ± 3,2	1,4 ± 0,2	30,7 ± 5,4	1,1 ± 0,3	
Fundo (n=5)	2961,0 ± 417,3	35,0 ± 7,0	2154,3 ± 298,0	-93,3 ± 421,5	59,1 ± 7,5	5,1 ± 0,8	14,7 ± 3,4	1,3 ± 0,3	27,8 ± 8,5	1,1 ± 0,5	
Salto (n=3)	2644,5 ± 535,4	42,1 ± 10,6	2384,9 ± 449,1	259,6 ± 750,3	56,7 ± 7,1	6,0 ± 1,9	13,6 ± 1,5	1,4 ± 0,3	29,8 ± 5,0	1,4 ± 0,4	
Lançamento e arremesso (n=11)	2169,3 ± 794,6	29,4 ± 11,3	2609,0 ± 449,7	-439,7 ± 910,8	49,3 ± 10,4	3,6 ± 1,2	17,2 ± 4,1	1,2 ± 0,4	34,4 ± 10,6	1,2 ± 0,8	

Fonte: Autores do estudo

Em relação à composição corporal, o peso médio total dos atletas foi de $66,9 \pm 13,9$ kg, a altura média total foi de $1,7 \pm 0,1$ m, sendo o IMC médio de $22,5 \pm 3,6$ kg/m², e a média do percentual de gordura foi $16,9 \pm 8,6$ %.

O percentual de gordura médio dos arremessadores e lançadores, de ambos os sexos, foi estatisticamente maior do que dos velocistas ($p < 0,001$), fundistas ($p = 0,05$) e saltadores ($p = 0,008$), enquanto não houve diferença estatística significativa entre esses três grupos, para esse parâmetro. Além disso, o Índice de Massa Corporal foi estatisticamente maior nos arremessadores e lançadores, em comparação aos velocistas ($p < 0,05$) e fundistas ($p < 0,01$).

Entre os sexos, a altura ($p < 0,01$) e a relação cintura quadril ($p < 0,001$) foi estatisticamente maior no sexo masculino, enquanto o percentual de gordura ($p < 0,01$) foi maior no sexo feminino. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$), entre os sexos e provas, para a massa corporal e circunferência do abdômen.

Na tabela 2 estão os valores, diferenciados por sexo e por provas, do peso, altura, Índice de Massa Corporal (IMC), percentual de gordura corporal, medidas de circunferência da cintura (CC), circunferência abdominal (CA), circunferência do quadril (CQ) e a relação de risco da circunferência de cintura e quadril (RCQ), em média e desvio padrão.

Tabela 2. Perfil antropométrico e de composição corporal, em média e desvio padrão

Provas	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)	Gordura corporal (%)	CC (cm)	CA (cm)	CQ (cm)	RCQ	
Geral (n=32)	66,9 ± 13,9	1,72 ± 0,09	22,5 ± 3,6	16,9 ± 8,6	73,8 ± 8,1	77,0 ± 9,8	94,9 ± 8,7	0,78 ± 0,05	
Atletismo	Sexo Feminino (n=14)	66,0 ± 11,9	1,67 ± 0,09	23,5 ± 2,7	22,8 ± 6,3 [#]	72,9 ± 6,8	76,9 ± 8,1	98,4 ± 7,7	0,74 ± 0,04
	Sexo Masculino (n=18)	67,6 ± 15,5	1,76 ± 0,08 [#]	21,7 ± 4,1	12,3 ± 7,2	74,6 ± 9,2	77,1 ± 11,2	92,2 ± 8,6	0,81 ± 0,04 [#]
Velocidade (n=13)	63,0 ± 9,0	1,69 ± 0,09	21,9 ± 1,8 *	14,7 ± 6,7 *	71,7 ± 5,4	74,1 ± 4,7	93,1 ± 5,6	0,77 ± 0,07	
Fundo (n=5)	59,0 ± 5,7	1,80 ± 0,70	19,1 ± 1,6 *	8,8 ± 3,0 *	68,7 ± 2,3	71,0 ± 4,1	86,9 ± 1,8	0,79 ± 0,01	
Salto (n=3)	64,2 ± 12,9	1,76 ± 0,10	20,6 ± 2,6	12,6 ± 3,6 *	69,8 ± 6,9	71,8 ± 6,6	90,7 ± 5,7	0,77 ± 0,03	
Arremesso e lançamento (n=11)	75,9 ± 17,6	1,73 ± 0,09	25,3 ± 4,4	24,3 ± 7,9	79,7 ± 9,8	84,6 ± 12,4	101,9 ± 9,7	0,78 ± 0,05	

Fonte: Autores do estudo

* Diferença estatisticamente significativa em relação à Arremesso e Lançamentos.

Diferença estatisticamente significativa em relação ao sexo oposto.

4 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi caracterizar o perfil nutricional e da composição corporal de atletas de atletismo de alto rendimento, além de comparar esses aspectos entre as provas. A hipótese foi que o perfil nutricional e a composição corporal dos atletas estariam de acordo com as recomendações, sem diferenças entre as provas. Os resultados obtidos demonstraram que o balanço energético encontrado foi negativo, e que a ingestão energética e de carboidratos não está próxima do recomendado pelas diretrizes consideradas. No entanto, a ingestão de proteínas e lipídios está de acordo com as recomendações. A composição corporal dos atletas está dentro do recomendado, mas os arremessadores de peso apresentaram maiores IMC e percentual de gordura médios, assim como as mulheres em comparação aos homens. Dessa forma, a hipótese foi parcialmente comprovada.

Ao avaliar o consumo energético médio, foi identificado que este está abaixo do recomendado tanto pelas diretrizes do *International Society Sports Nutrition (ISSN)* (2018), quanto do *American College of Sports Medicine (ACSM)* (2009). As médias de consumo

alimentar feminino e masculino também estão abaixo dos valores encontrados por Mendes *et al.* (2016). Alinhado a esses dados, o balanço energético médio dos atletas demonstrou um balanço energético negativo. Uma provável explicação para a inadequação entre o consumo alimentar e o gasto energético, seria a superestimação do gasto energético ou um sub-relato por parte dos atletas, o que é comum quando é realizado esse tipo de investigação nutricional (PANZA *et al.*, 2007). Geralmente, grande parte dos participantes encontram dificuldade em relatar a quantidade consumida de forma precisa e também por uma possível omissão do consumo de alguns alimentos (PANZA *et al.*, 2007). O desvio padrão elevado indica que a amostra do estudo pode não ser homogênea, em relação ao consumo energético, entre os atletas e entre as provas. Ainda, a diferença entre o tamanho da amostra de cada prova, é uma limitação do estudo. Portanto, novos estudos sobre o tema, com amostras balanceadas, são necessários.

O consumo adequado de macronutrientes se faz tão importante quanto o consumo calórico ideal. Especialmente ao pensar em desempenho no exercício e recuperação, um aporte suficiente de carboidratos torna-se de fundamental relevância (ACSM, 2016). A média do consumo de carboidratos geral, do sexo feminino e do sexo masculino encontrada está abaixo do recomendado das diretrizes do ISSN (2018) e do ACSM (2009), podendo ser um fator de comprometimento da performance dos atletas. Vici *et al.* (2019) avaliaram o consumo alimentar de atletas de elite do atletismo da Itália, por meio da aplicação de um registro alimentar de 7 dias, e encontraram valores do consumo de carboidratos pelo sexo feminino ($2,92 \pm 0,7$ g/kg) e masculino ($3,6 \pm 0,9$ g/kg) também abaixo do recomendado, considerando as mesmas diretrizes do presente estudo. Demais estudos que também avaliaram a ingestão alimentar em atletas encontraram inadequação no consumo de carboidratos, demonstrando uma tendência para este resultado (LUN *et al.*, 2010; COUTINHO *et al.*, 2016).

Em relação ao aporte proteico, as médias de consumo geral, do sexo feminino e do sexo masculino estão de acordo tanto com a recomendação do ISSN (2018) quanto do ACSM (2009). Esse dado encontra-se adequado também ao preconizado pela Federação Internacional de Atletismo, a *World Athletics* (2020). É importante salientar que atletas mais leves conseguem atingir a faixa de recomendação proteica sem maiores dificuldades, enquanto atletas com maior peso corporal costumam apresentar dificuldade para ingerir uma grande quantidade de proteína, visto que a prescrição é feita em g/kg de peso corporal (ISSN, 2018). Isto pode ter influenciado os resultados do presente estudo, uma vez que a média da massa corporal total apresentada foi adequada.

Ao analisar o consumo de lipídios, o percentual médio geral encontrado e de ambos os sexos está de acordo com as diretrizes do ISSN (2018) e ACSM (2009), porém diferem do

encontrado por Okuizumi *et al.* (2018), que fizeram a avaliação do consumo alimentar de adolescentes praticantes de atletismo, de ambos os sexos, e encontraram um percentual de consumo de lipídios $26,3 \pm 2,4$ % no sexo feminino e $25,1 \pm 2,8$ % no sexo masculino, valores inferiores ao do presente estudo. Dietas ricas em lipídeos ($> 35\%$ do VCT) não são recomendadas para atletas, no entanto um consumo abaixo do preconizado pelas diretrizes pode trazer prejuízos para à saúde, como a deficiência de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e de ácidos graxos essenciais como o ômega-3 (ACSM, 2016).

Em relação a massa corporal, os valores da média geral diferem do encontrado por Hirsch *et al.* (2016), que investigaram a composição corporal de 60 atletas de atletismo de ambos os sexos, e obtiveram uma média de massa corporal geral superior ao deste estudo ($72,8 \pm 14,0$ kg), entretanto a média do sexo feminino obtida foi semelhante ($67,0 \pm 14,2$ kg). Já o estudo de Mendes *et al.* (2016), que caracterizou aspectos do perfil antropométrico de 50 atletas escolares de atletismo, encontrou uma média de massa corporal do sexo masculino semelhante ao do presente estudo ($67,3 \pm 10,4$ kg).

O IMC geral e de ambos os sexos estão dentro do recomendado pela OMS (1995), classificando os atletas como eutróficos (OMS, 1995). Apesar de a média dos atletas serem classificados na faixa de eutrofia, o IMC pode não ser um indicador de estado nutricional fidedigno, pois não leva em consideração a composição corporal. Dessa forma, indivíduos que possuem massa muscular em grande quantidade, mas com baixo percentual de gordura, podem apresentar IMC classificado acima da faixa de eutrofia sem necessariamente serem obesos. Por isso, é importante utilizar os dados de IMC juntamente com outros dados da composição corporal para uma análise mais abrangente (OKORODUDU *et al.*, 2010).

As médias do percentual de gordura corporal dos atletas do sexo feminino e masculino foram classificadas como adequadas, de acordo com a classificação proposta por Lohman (1992) e são semelhantes as médias encontradas por Okuizumi *et al.* (2018), em ambos os sexos. Os valores do percentual de gordura e altura do sexo feminino foram estatisticamente diferentes do sexo masculino, semelhante ao encontrado por Hirsch *et al.* (2016). Esse achado é esperado devido às diferenças fisiológicas entre homens e mulheres (ANJOS, 2006).

Corroborando com os achados de Hirsch *et al.* (2016), no presente estudo os atletas de arremessos e lançamentos tiveram um percentual de gordura estatisticamente significativo maior, quando comparados com os atletas das demais provas. Isto pode ser um agente deletério para o desempenho, pois o excesso de gordura corporal pode afetar negativamente o desempenho das provas de arremesso e lançamento por reduzir a velocidade dos movimentos, em razão da massa corporal extra (ZARAS *et al.*, 2021). O IMC dos arremessadores e

lançadores também foi estatisticamente maior do que o dos fundistas ($p < 0,01$) e velocistas ($p < 0,05$), sendo classificados como sobrepeso, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (1995). Esse achado é semelhante ao encontrado por Faber *et al.* (1990), que avaliou a composição corporal de 37 atletas de arremessos e lançamentos, com idade entre 17 e 31 anos. Os atletas arremessadores e lançadores do presente estudo apresentaram IMC e percentual de gordura acima do recomendado. Diversos estudos associam o percentual de gordura elevado com maior risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, entre outros (ABESO, 2016). Por isso, atletas com excesso de gordura corporal devem atentar-se para a possível necessidade de adequação desse parâmetro.

Em relação às circunferências, a relação cintura quadril do sexo masculino foi estatisticamente maior do que do sexo feminino, porém ambos estão dentro do recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (2008), estratificado por sexo. Além disso, os valores da circunferência abdominal do sexo feminino e masculino também estão de acordo com a classificação da OMS (2008), o que aponta para uma boa adequação da amostra avaliada.

Considerando os dados obtidos, é possível observar que os atletas apresentaram composição corporal dentro do recomendado, no entanto, demonstraram uma inadequação parcial no consumo alimentar. Apenas os atletas de arremesso e lançamentos apresentaram Índice de Massa Corporal de sobrepeso e elevado percentual de gordura. Para esse público, seria interessante estabelecer intervenções nutricionais visando atender as demandas fisiológicas do organismo, promover um desempenho ótimo e alcançar uma composição corporal que seja compatível com a característica de cada prova, sem que isso comprometa a saúde geral dos atletas. Conforme apontado anteriormente, as limitações deste estudo são principalmente o tamanho e uma possível heterogeneidade da amostra, que foi definida por conveniência, além dos possíveis vieses na estimativa da ingestão e do gasto energético.

5 CONCLUSÃO

A composição corporal geral dos atletas de atletismo de alto rendimento no período competitivo estava adequada, no entanto a composição corporal dos atletas da prova de arremesso e lançamentos encontra-se acima das recomendações. Além disso, o perfil nutricional geral não está totalmente de acordo com o estabelecido nas diretrizes, apresentando déficit na ingestão de energia e de carboidratos.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, B. E. W. L.; HASKELL, M. C.; WHITT, M. L.; IRWIN, A. M.; SWARTZ, S. J.; STRATH, W. L.; O'BRIEN, D. R.; BASSETT, Jr. K. H.; SCHMITZ, P. O.; EMPLAINCOURT, D. R.; JACOBS, Jr.; LEON, A. S. **Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities.** *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 32, n. 9, p. S498–S516, 2000. DOI: 10.1097/00005768-200009001-00009. PMID: 10993420.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION; DIETITIANS OF CANADA; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, RODRIGUEZ, N. R.; DI MARCO, N. M.; LANGLEY, S. American College of Sports Medicine position stand. **Nutrition and athletic performance.** *Med Sci Sports Exerc.*, v. 41, n. 3, p. 709-31, 2009. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31890eb86. PMID: 19225360.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION; DIETITIANS OF CANADA; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, THOMAS, D.T; ERDMAN, K. A; BURKE, L.M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. **Nutrition and Athletic Performance.** *Med Sci Sports Exerc.*, v. 48, n. 3, p. 543-568, 2016. DOI: 10.1249/MSS.000000000000085. PMID: 26891166.

ANJOS, L. A. **Obesidade e saúde pública.** Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2006. ISBN 978-85-7541-344-9.

ARAGON, A. A.; SCHOENFELD, B. J.; WILDMAN, R.; KLEINER, S.; VAN DUSSELDORP, T.; TAYLOR, L.; EARNEST, C. P.; ARCIERO, P. J.; WILBORN, C.; KALMAN, D. S.; STOUT, J. R.; WILLOUGHBY, D. S.; CAMPBELL, B.; ARENT, S. M.; BANNOCK, L.; SMITH-RYAN, A. E.; ANTONIO, J. **International society of sports nutrition position stand: diets and body composition.** *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 14, n. 16, 2017. DOI: 10.1186/s12970-017-0174-y. PMID: 28630601; PMCID: PMC5470183.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes brasileiras de obesidade.** ABESO, 2016. 4ª ed

BURKE, L. M.; CASTELL, L. M.; CASA, D. J.; CLOSE, G. L.; COSTA, R. J. S.; DESBROW, B.; HALSON, S. L.; LIS, D. M.; MELIN, A. K.; PEELING, P.; SAUNDERS, P. U.; SLATER, G. J.; SYGO, J.; WITARD, O. C.; BERMON, S.; STELLINGWERFF, T. **International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics.** *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 29, p. 73–84, 2019. DOI: 10.1123/ijnsnem.2019-0065. PMID: 30952204.

COUTINHO, L.A; PORTO, C.P; PIERUCCI, A.P. **Critical evaluation of food intake and energy balance in young modern pentathlon athletes: a cross-sectional study.** *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 13, n. 1, p. 1-8, Apr 2016. DOI: 10.1186/s12970-016-0127-x. PMID: 27042167; PMCID: PMC4818861.

FABER, M.; SPINNLER-BENADÉ, A. J.; DAUBITZER, A. **Dietary intake, anthropometric measurements and plasma lipid levels in throwing field athletes.** *Int J Sports Med*, v. 11, n. 2, p. 140-5, 1990. DOI: 10.1055/s-2007-1024779

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. **Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica.** *Arq Bras Endocrinol Metab*, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 617-624, July 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000500014>.

GAMBLE P. **Periodization of Training for Team Sports Athletes.** *Strength Cond J*, v. 5, p. 56-6, 2006.

HEYDENREICH, J.; KAYSER, B.; SCHUTZ, Y.; MELZER, K. **Total Energy Expenditure, Energy Intake, and Body Composition in Endurance Athletes Across the Training Season: A Systematic Review.** *Sports Med*, v. 3, p. 8, 2017. PMID: 28161872; PMCID: PMC5292109.

HIRSCH, K. R.; SMITH-RYAN, A. E.; TREXLER, E. T.; ROELOFS, E. J. **Composição Corporal e Características Musculares de Atletas de Atletismo da Divisão I.** *J Força Cond Res*, v. 30, n. 5, p. 1231-8, maio 2016. DOI: 10.1519 / JSC.0000000000001203. PMID: 27100166; PMCID: PMC4843842.

ISACAMP-NUTRI. **Manual Fotográfico do Inquérito de Nutrição no Município de Campinas.** Campinas; 2014.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD, A. **Generalized Equations for predicting body density of women.** *Med Sci Sports Exerc*, v. 12, n. 3, p. 175-85, 1980. PMID: 7402053.

KERKSICK, C. M.; WILBORN, C. D.; ROBERTS, M. D.; SMITH-RYAN, A.; KLEINER, S. M.; JÄGER, R.; COLLINS, R.; COOKE, M.; DAVIS, J. N.; GALVAN, E.; GREENWOOD, M.; LOWERY, L. M.; WILDMAN, R.; ANTONIO, J.; KREIDER, R. B. **ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations.** *J Int Soc Sports Nutr.*, v. 15, n. 1, p. 38, Aug. 2018. DOI: 10.1186/s12970-018-0242-y. PMID: 30068354; PMCID: PMC6090881.

LOHMAN, T. G. **Exercise training and body composition in childhood.** *Can J Sport Sci.*, v. 17, n. 4, p. 284-7, Dec. 1992. PMID: 1330266.

LUN, V.; ERDMAN, K. A.; REIMER R. A. **Evaluation of nutritional intake in Canadian high-performance athletes.** *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, v.19, n.5, p. 405-411, Sep. 2009. DOI: 10.1097/JSM.0b013e3181b5413b. PMID: 19741314.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MENDES, A. D.; SANDRA, M. L. R.; BERNARDI, B. R. B.; McANULTY, S. R.; SOUZA-JUNIOR, T. P. **Track and Field School Athletes in the Brazilian National School Games: Characterization of Nutritional Aspects, Anthropometric Profile, Sport Training and Performance.** *J Athl Enhanc*, v. 5, n. 4, 2016. DOI: 10.4172/2324-9080.1000232.

OKORODUDU, D. O.; JUMEAN, M. F.; MONTORI, V. M.; ROMERO-CORRAL, A.; SOMERS, V. K.; ERWIN, P. J.; LOPEZ-JIMENEZ, F. **Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis.** *Int J Obes (Lond.)*, n. 34, n. 5, p. 791-9, May. 2010. DOI: 10.1038/ijo.2010.5. PMID: 20125098.

OKUIZUMI, A. M.; DOS SANTOS, L. L.; ROCHA, S. de A. CONDE, G. de A.; SACCONI, A. A.; PINHEIRO, M. N. **Avaliação nutricional de adolescentes praticantes de atletismo.** *RBPFE-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício*, v. 12, n. 80, p. 1130-1137, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser.*, p. 1-452, 1995. PMID: 8594834.

OUR SPORT. **World Athletics**. Disponível em: <https://www.worldathletics.org/our-sport>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2020.

PANZA, V. P.; COELHO, M. S. P. H.; DI PIETRO, P. F.; DE ASSIS, M. A. A.; DE VASCONCELOS, F. A. G. **Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energético**. Revista de Nutrição [online], v. 20, n. 6, p. 681-692, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732007000600010>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2008. ISSN 1678-9865.

RUTISHAUSER, I. H. **Dietary intake measurements**. Public Health Nutr., v. 8, n. 7A, p. 1100-7, 2005. DOI: 10.1079/phn2005798. PMID: 16277822.

SPRONK, I.; KULLEN, C.; BURDON, C.; O'Connor, H. **Relationship between nutrition knowledge and dietary intake**. British Journal of Nutrition, v. 111, n. 10, p. 1713-26. doi: 10.1017/S0007114514000087. PMID: 24621991.

STELLINGWERFF, T.; MORTON, J. P.; BURKE, L. M. **A Framework for Periodized Nutrition for Athletics**. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, v. 29, n. 2, p. 141-151, 2019. DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0305. PMID: 30632439.

SYGO, J.; GLASS, A. K.; KILLER, S. C.; STELLINGWERFF, T. **Fueling for the Field: Nutrition for Jumps, Throws, and Combined Events**. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, v. 29, n. 2, p. 95-105, março 2019. DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0272. PMID: 30676152.

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. **Nutrition and Athletic Performance**. Med Sci Sports Exerc, v. 48, n. 3, p. 543-68, março 2016. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000852.

VICI, G.; CESANELLI, L.; NALOCCA, J. M.; BELLI, L.; POLZONETTI, V. **Food Intake Evaluation in a Group of Elite Track and Field Athletes**. Journal of Clinical and Diagnostic Research, v. 13, n. 7, p. 1-6, 2019. DOI: 10.7860/JCDR/2019/40173.12975

SZMUCHROWSKI, L. A.; COUTO, B. P. **Treinamento esportivo: Sistema Integrado do Treinamento**. Barueri: Manole; 2013.

ZARAS, N.; STASINAKI, A. N.; TERZIS, G. **Biological Determinants of Track and Field Throwing Performance**. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, v. 6, n. 2, p. 40. May. 2021 DOI: 10.3390/jfmk6020040